AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
LƏNKƏRAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
PUBLİK HÜQUQİ ŞƏXSİ



“MÜASİR DÖVRDƏ AQROEKOLOGİYA: AQRAR-QİDA, BİOLOGİYA ELMLƏRİ KONTEKSTİNDƏ EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARI” MÖVZUSUNDA RESPUBLİKA ELMİ-PRAKTİK KONFRANSIN

M A T E R İ A L L A R I

Lənkəran, 9 oktyabr 2026-cı il

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
LƏNKƏRAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
PUBLİK HÜQUQİ ŞƏXSİ

“MÜASİR DÖVRDƏ AQROEKOLOGİYA: AQRAR-QİDA, BİOLOGİYA ELMLƏRİ KONTEKSTİNDƏ EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARI” MÖVZUSUNDA RESPUBLİKA ELMİ-PRAKTİK KONFRANSIN

M A T E R İ A L L A R I

Lənkəran, 9 oktyabr 2026-cı il

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Natiq İbrahimov	professor, rektor, sədr;
Zaur Məmmədov	dosent,üzv;
Elvin Əliyev	dosent, üzv;
Ramiz Şəmmədov	dosent, üzv;
Allahşükür Quliyev	dosent, üzv;
Ənvər Şahqubadbəyli	baş müəllim, üzv;
Balayar Şahbazov	dosent, üzv;
Gülbəniz Əliyeva	dosent, üzv;
Nahid Paşayev	dosent, üzv;
Elman Mirzəyev	dosent, üzv;
Afaq Qasımova	dosent, üzv;
Vidadi Orucov	professor, üzv;
İltifat Kərimov	dosent, üzv;
Bilal Rəhimov	dosent, üzv;
Rəşad Əliyev	dosent, üzv;
Ülkər Babayeva	dosent, məsul katib.

MÜNDƏRİCAT

"AQRAR VƏ TEXNİKA ELMLƏRİ" BÖLMƏSİ

1. **Aynur Heydərova, Cavid Cəfərov** - Müxtəlif azot gübrələrinin torpağın bioloji fəallığı və münbitlik göstəricilərinə təsiri..... **9**
2. **Aynur Heydərova, Turan Məmmədov** - Lənkəran-Astara bölgəsində meşə ekosistemlərinin bərpasının əsas vəzifələri……..…… **11**
3. **Aytac Baxışlı, Çingiz Əliyev-** Ekoloji təmiz süd məhsullarının istehsalı: aqroekoloji yanaşmalar və ərzaq təhlükəsizliyi məsələləri…….....……..... **13**
4. **Aytac Cəfərli, Aynur Babaşlı** - Qida zəncirində təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi və şokolad istehsalında HACCP sisteminin tətbiqi ……..... **15**
5. **Azadə Zamanova, Aynur Balamədli-** Çay bitkisi altında becərilən qleyli sarı torpaqların genezisi (Lənkəran zonası timsalında)…… ……..... **16**
6. **Balayar Şahbazov, Orxan Qafarov** - Torpaq münbitliyinin qorunması və eko-təmiz məhsul istehsalı…….....…….....……. **18**
7. **Balayar Şahbazov, Səbuhi Qənbərli** - Torpağın üzvi hissəsinin aqroekoloji qiymətləndirilməsi …….....….. **19**
8. **Balayar Şahbazov, Zəfər Qafarov** - Lənkəran-Astara bölgəsinin suvarılan torpaqlarının aqrokimyəvi göstəricilərinin aqroekoloji qiymətləndirilməsi.....……..... **21**
9. **Ceyhunə Hacıyeva, Sahilə Nağıyeva** - Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalında torpaq ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması və aqroekoloji yanaşmalar..... **23**
10. **Çingiz Gülalıyev, Elnur İmanzadə** - Torpağın nəmlik rejiminin mövsümi dəyişməsinin bitkilər aləminə təsirinin nəzəri təhlili..... **25**
11. **Çingiz Gülalıyev, Abdulla Qəniyev** - Torpaq strukturu sabitliyinin aqroekoloji əhəmiyyəti və onu müəyyən edən amillər…….....…… **27**
12. **Çingiz Gülalıyev, Günay Hüseynova** - Torpaq duzluluğunun bitkilərin anatomik quruluşuna və inkişafına təsirinin nəzəri əsasları..... **29**
13. **Eldar Əliyev, Fəhmin Səlimov** - Alma bitkisinin bio-ekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi..... **31**
14. **Elgün Aslanov, Fazilə Əliyeva** - Kənd təsərrüfatının ekoloji etikası: dayanıqlı inkişaf problemlərinin dərk edilməsinə və həllinə yeni yanaşma..... **33**
15. **Əli Cəfərov, Savaddin Muradov** - Pambıq bitkisinin becərilməsində mineral gübrələrin norma və nisbətlərinin aqronomik əhəmiyyəti..... **35**
16. **Fərman Abdullayev, Ramil Seyfullayev, Ruhiyyə Əsgərova** - Lənkəran-Astara sarı-podzollu qleyli torpaq sahələrində üzvi mürəkkəb və azotlu gübrələrinin ağbaş kələmin əmtəəlik keyfiyyətinə təsiri..... **37**
17. **Fərrux Xəlilov, Gültən Hüseynli** - Lənkəran vilayətində eroziyanın torpaq münbitliyinə və kənd təsərrüfatı məhsuldarlığına təsiri.....…….. **39**
18. **Fərrux Xəlilov, Jasmin Cəfərova** - Lənkəran-Astara bölgəsində "Göhvər" çəltik sortunun becərilməsində üzvi gübrələrdən istifadənin aqroekoloji əhəmiyyəti..... **41**
19. **Gülnarə Yaqublu, Qızqayıt Mənsurova** - Yetişdirilən düyünün As və Zn ilə çirklənmə yolları..... **43**
20. **Gülnarə Yaqublu, Ləman Həmidova** - Müasir aqroekoloji yanaşmaların sitrus meyvələrinin texnoloji-əmtəə göstəricilərinə təsiri..... **45**
21. **Gülnarə Yaqublu, Ülkər Rəşidova** - Tərəvəzlərdə nitrat-nitrit dinamikasının toksikoloji qiymətləndirilməsi..... **47**
22. **Həzər Hüseynov, Coşqun Səmədzadə** - Ekoloji əkinçiliyin pomidor sortlarının meyvələrinin əsas biokimyəvi göstəricilərinə təsiri..... **49**
23. **Həzər Hüseynov, Minarə Sucayeva** - Lənkəran-Astara bölgəsində acı bibər sortlarından ekoloji təmiz məhsul alınmasında üzvi gübrələrin tətbiqi..... **51**

24. **Həzər Hüseynov, Sevnaz Mahmudova** - Lənkəran-Astara bölgəsində pomidor sortlarının ekoloji qaydalarla yetişdirilməsi..... **53**
25. **Xalıqverdi Babayev, Bahaddin Ağayev, Kənan Nəsirov** - Ekoloji təmiz sitrus meyvə məhsulu istehsalının aqroekoloji problemləri..... **55**
26. **Xalıqverdi Babayev, Elşad Şükürov, İlkin Bağırzadə** - Çay bitkisinin qidalanma rejiminin aqroekoloji xüsusiyyətləri..... **57**
27. **Xalıqverdi Babayev, Həsən Vəlizadə, Əli Hüseynov** - Çay bitkisinin azotla qidalanmasının aqroekoloji əsasları..... **59**
28. **İltifat Kərimov, Aytac Cəfərova** - Qida emalı və iaşə müəssisələrində çarpaz çirklənmə risklərinin idarə edilməsi..... **61**
29. **Ləman Məlikzadə, Aynur Babaşlı** - Ekoloji təmiz taxıl əsaslı içki istehsalında yulaf səmənisindən istifadənin texnoloji əsasları..... **63**
30. **Məhəmmədəli Ağamirzəli, Çingiz Əliyev** - Şəkəri azaldılmış qənnadı məmulatlarında təbii mənşəli şirinləşdiricilərin kombinasiya şəklində istifadəsinin texnoloji uyğunluğu..... **65**
31. **Murad Musayev, Səadət Hüseynova, Selcan Səfərəliyeva** - Şoranlaşmış torpaqların amarant bitkisi vasitəsilə bərpası..... **67**
32. **Murad Musazadə, İlhamə Kazımova** - İqlim dəyişmələrinin qida təhlükəsizliyi risklərinə təsiri..... **69**
33. **Musa Bayramov, Sima Həsənova, Şəkər Əsgərova** - Davamlı kənd təsərrüfatında ekoloji təmiz məhsulların rolu..... **71**
34. **Mühəndis Cahangirov, Mətanət Şahmarova** - Qara məxməri çayın istehsalının mərhələləri..... **74**
35. **Mühəndis Cahangirov, Nicat Xanaliyev** - Pomidorun ağır metalları mənimsəməsi. **76**
36. **Nazilə Axundova, Pərişan İsmayılova** - Giləmeyvə xammalı əsasında fermentləşdirilmiş içkilərin istehsalında ekoloji və qida təhlükəsizliyi aspektləri..... **78**
37. **Nəzrin Əhmədova, Günəş Nəsrullayeva** - Yerli üzüm sortlarının aqroekoloji xüsusiyyətləri və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulu kimi qida və texnoloji əhəmiyyəti..... **80**
38. **Nigar Nəzərova, Rəhim Paşazadə** - Yaşıl çay istehsalı zamanı emal proseslərinin mikrobioloji təhlükəsizlik göstəricilərinə təsiri..... **81**
39. **Nigar Nəzərova, Mahir Niftullayev** - Tomat şirəsinin mikrobioloji çirklənməsi və onun insan sağlamlığına təsiri..... **83**
40. **Nigar Nəzərova** - Sıxlaşdırılmış çay plantasiyalarında intensiv texnologiya tətbiq etməklə Lənkəranın sarı-podzol torpaqlarında müxtəlif növ qida maddələrinin çay yarpağının məhsuldarlığına təsirini öyrənmək..... **85**
41. **Osman Böyükkaya** - Azərbaycan torpaqlarından ayrılmış Cephalosporium terricola göbələyi keyfiyyətli meyvə şirələrinin alınmasında istifadə olunan pektinliaza fermentinin produsenti kimi..... **87**
42. **Rahidə Bayramlı, Tariyel Pənahov** - Çörək istehsalında potensial bioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələr..... **89**
43. **Rəhim Bilalov, Aqil Muxtarov** - Subtropik iqlimdə yemlərin kiflənməsinin məhsuldarlığın keyfiyyətinə təsiri..... **91**
44. **Rəhim Bilalov, Eminağa Axundov** - Əhalinin sağlam qidaya olan tələbatının ödənilməsi üçün ekoloji cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsal biotexnologiyası..... **93**
45. **Rəhim Bilalov, Səyyar Ağazadə** - Lənkəran subtropik zonasında ekoloji iqlim dəyişikliklərinin Ixodidae gənələrinin populyasiyasına və heyvandarlıq məhsullarına təsiri..... **95**
46. **Rəşad Əliyev, Almara Tağıyeva** - Lənkəran mətbəxində balıq xörəkləri və onların mikrobioloji təhlükəsizliyi..... **97**

47. **Rəşad Əliyev, Sevinc Cabbarova -** Süd və süd məhsullarının qida təhlükəsizliyində rolu..... **99**

48. **Rəşad Əliyev -** Dünya ərzaq çatışmazlığının aradan qaldırılmasının bəzi həlli yolları **101**

49. **Sevil Abbasquliyeva, Arif Amüslümov -** Alma bitkisinin calaqaltılarının İn Vitro üsulu ilə çoxaldılması..... **103**

50. **Sevil Abbasquliyeva, Gündüz Mirzəyev -** Biotexnologiyanın obyektləri və onların ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalında funksional imkanları..... **105**

51. **Sevil Abbasquliyeva, Rəşid Əlizadə -** Amarant və kionanın aqroekoloji və qida potensialı: qlütensiz məhsulların istehsalında istifadəsi..... **107**

52. **Sevinc Məmmədova -** Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarına parazitar xəstəliklərin təsiri..... **109**

53. **Səadət Azadəliyeva -** Kənd təsərrüfatında antibiotik rezistentliyinin ekoloji nəticələri və davamlı idarəetmə strategiyaları..... **111**

54. **Səma Eminova, Tariyel Pənahov -** Azərbaycanda qida zəncirinin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə inkişaf etmiş ölkələrin təsirinin qiymətləndirilməsi..... **112**

55. **Sərxan Əhmədov, İlhamə Kazımova -** Soyudulmuş ət məhsullarında saxlanma müddətini artırmaq üçün təbii antimikrob maddələrin istifadəsi..... **113**

56. **Səriyyə Qasımzadə, Nazilə Axundova -** İqlim dəyişikliklərinin qida təhlükəsizliyinə təsirləri və risklərin idarə edilməsi strategiyaları..... **115**

57. **Zəhra Bağırova, Nazilə Axundova -** Taxıl əsaslı məhsulların zülal dəyərinin artırılmasında alternativ bitki mənşəli zülal mənbələri..... **117**

58. **Zülfü Məmmədov, Rəşid Əlizadə -** Gen mühəndisliyinin kənd təsərrüfatının inkişafında rolu..... **119**

59. **Zülfü Məmmədov, İlkin Əliyev -** Biotexnologiyanın obyektləri və onların funksiyaları..... **121**

60. **Gulnara Karimova -** The Role of the Soil Microbiome in Modern Agroecology: Scientific Foundations of Bio-Organic-Synthetic Systems in Intensive Fruit-Growing Agrocenoses of the Quba-Khachmaz Region..... **123**

61. **Mehraj Abbasov, Aytaj Asgarova -** Super-intensive cultivation technology of hazelnut orchards..... **125**

62. **Sahil Guliyev -** Ecological changes and degradation trends in common village pastures of Azerbaijan **128**

“BİOLOGİYA VƏ EKOLOGİYA ELMLƏRİ” BÖLMƏSİ

1. **Elnarə Əhmədova, Aygün Musayeva** - Gilas bitkisində virus infeksiyalarının diaqnostikası və sağlam əkin materialının istehsalında əhəmiyyəti..... **129**
2. **Elnarə İsayeva, İsmayıl Əliyev** - İnsan genofondunun qorunması üçün ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulları bioloji zərurətdir..... **131**
3. **Elvin Əliyev, Nərmin Nəsirova** - Lənkəran şəhərində ətraf mühit çirklənməsinin ekoloji monitorinqi və onun aqroekosistemlərə təsirinin qiymətləndirilməsi..... **133**
4. **Fidan Abdullazadə, Gülnar Məmmədli** - Ekoloji təmiz qənnadı məmulatlarının istehsalında təhlükəsizlik risklərinin qiymətləndirilməsi və idarə edilməsi..... **135**
5. **Gülnar Əliyeva** - Bioloji aktiv maddələrin produsentləri kimi aktinomisetlər..... **137**
6. **Günay Məmmədova** - Aqroekosistemlərdə ekoloji monitorinq və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı..... **139**
7. **Humay Nağızadə, Xanım Məhərrəmova, Ruslan Süleymanov** - Dunaliella salina birhüceyrəli yosununun bəzi fizioloji göstəricilərinə Cu^{2+} ionlarının təsiri..... **141**
8. **Xatirə Məmmədova, Kamilə Əliyeva, Afət Məmmədova** - Üzüm genofondunun qorunması və göbələk mənşəli xəstəliklərə davamlı yerli sortların ekoloji əhəmiyyəti **144**
9. **İsmayıl Fridunbəyov, İsmayıl Əliyev** - Hidroiqlim proseslərinin Xəzər dənizində transformasiyası..... **146**
10. **Qorxmaz Ağayev, Asiya Quluzadə** - Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda mövcud aqroekosistemlərin ekosistem xidmətləri potensialı və onların dayanıqlı idarə olunması..... **148**
11. **Məlahət Ağayeva, Aysun Gözəlli** - Biopreparatlar – ekoloji təmiz məhsulun təminatıdır..... **150**
12. **Məmmədhüseyn Hüseynov** - Çay bitkisinin (Camellia sinensis (L.) Kuntze) aqroekoloji xüsusiyyətləri və ekoloji təmiz məhsul istehsalı..... **152**
13. **Məmmədhüseyn Hüseynov, Gülzar Eynizadə** - Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda çay (Camellia sinensis (L.)) bitkisinin aqroekoloji bərpası və ekoloji təmiz çay məhsulu istehsalının inkişaf perspektivləri..... **154**
14. **Mərdan Tağıyev, Güllü Əliyeva, Şaməddin Qəhrəmanov, Hüseyn Məmmədov, Jalə Məstəliyeva** - Ekoloji amillərin Amerika ağ kəpənəyinin (Hyphantria cunea Drury, 1773) fenoloji inkişafına təsiri..... **156**
15. **Minarə Həsənova, Seyfəddin Tağıyev, İlhamə Mircəlallı, Nigar Bədəlzadə, Şəbnəm Hacıyeva, Gülxar Rzaayeva** - Böyük Qafqazın ölkəmizə aid olan cənub-şərq hissəsinin şimal - şərq yamacının (Azərbaycan Respublikasının Xızı və Şabran rayonları üzrə) meşə fitosenozlarının müasir yanaşmalarla tədqiqi..... **158**
16. **Mühəndis Cahangirov, Azər Calalov** - Lənkəran iqtisadi rayonunun suvarma sularında toksik metalların aqroekoloji qiymətləndirilməsi..... **160**
17. **Natəvan Baxşəliyeva, Kamilə Əliyeva, Afət Məmmədova** - Xurma (Diospyros kaki L.) bitkisinin aqrar-qida əhəmiyyəti və ekoloji təmiz məhsul kimi perspektivləri..... **162**
18. **Nihad Qadaşov, Əsli Zərbəliyeva, Çingiz Əliyev** - Süni intellekt əsaslı qərar dəstək sistemlərinin genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərin tənzimləmə orqanlarında istifadəsi..... **164**
19. **Ramiz Ələkbərov, Venera Əhmədova** - Mnium hornum Hedwig, 1801 növünün biomorfologiyası, sistematikası və istifadəsinin elmi əsasları..... **166**
20. **Ramiz Şəmmədov, Munis Fərzullazadə** - Lənkəran meşə ekosistemlərində yerli və introduksiya olunmuş ağac növlərinin müqayisəli tədqiqi (aqroekoloji aspektlər)..... **168**
21. **Samirə Bağırova, Aydan Ağamaliyeva, Hökümə Mehrəliyeva, Şəlalə Məmmədova** - Hirkan meşə ekosistemlərində dendroxronoloji tədqiqatların aqroekoloji əhəmiyyəti..... **170**

22. **Sevinc Adıgözəlova, Könül Cümşüdlü** - Formiat ionlarının bitkilərdə fotosistem II-nin fotokimyəvi fəallığına təsiri..... **172**
23. **Səfurə Vəliyeva, İsmayıl Əliyev** - Torpağın sağlamlığının qorunması dövrün tələbidir..... **174**
24. **Şaməddin Qəhrəmanov, Güllü Əliyeva, Mərdan Tağıyev, Hüseyn Məmmədov, Jalə Məstəliyeva** - Quba-Şabran meşə ekosistemlərində təhlükəli parazit bitki – öksəotu (Viscum album L.)..... **176**
25. **Şəbnəm Əşrəfova, Sevinc Yusifova** - Aqroekoloji yanaşmalar əsasında dekorativ bitkilərin ekoloji davamlılığının qiymətləndirilməsi..... **178**
26. **Şəlalə Gülməmmədova, Sevinc Quliyeva, Günay Məmmədova** - Biomüxtəlifliyin qorunmasında introduksentlərin rolu **180**
27. **Vidadi Orucov, Fəxrəddin Sadıxov** - Fiziki hadisələrin aqroekoloji məzmunla inteqrasiyası: orta məktəb fizika təlimində ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının öyrədilməsi..... **182**
28. **Vidadi Orucov**- İqlim dəyişiklikləri şəraitində Lənkəran-Astara iqtisadi Rayonunda dayaniqli aqroekoloji sistemlərin formalaşmasına fiziki-iqlim amillərinin təsiri..... **184**
29. **Ramig Mammadzada, Ismet Ahmadov** - Effect of ZnO nanoparticles under different light spectra on the absorption spectra of spinach (*Spinacia oleracea* L.) pigment extract: agroecological perspectives..... **195**
30. **Кубра Юсифова** - Профилактика ядерного полиэдроза гусениц тутового шелкопряда на экспериментальных выкормках **197**

“AQRAR VƏ TEXNİKA ELMLƏRİ” BÖLMƏSİ

MÜXTƏLİF AZOT GÜBRƏLƏRİNİN TORPAĞIN BİOLOJİ FƏALLIĞI VƏ MÜNBİTLİK GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Aynur Heydərova
dosent
Cavid Cəfərov
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
heyderova_1974@mail.ru
cederovcavid@icloud.com

Açar sözlər: Torpaq münbitliyi, azot gübrələri, ammonium nitrat, karbamid, ammonium sulfat, torpaq mikroorqanizmləri, bioloji fəallıq, mineral azot, humus, torpaq kimyası

Torpağın münbitliyinin formalaşmasında azot mühüm qida elementlərindən biri olmaqla yanaşı, torpaqda gedən mikrobioloji və biokimyəvi proseslərin intensivliyinə də əhəmiyyətli təsir göstərir. Azot gübrələrinin müxtəlif formalarının torpağa daxil olması nəticəsində torpaq məhlulunun kimyəvi tərkibi, pH göstəricisi, mineral azot formalarının nisbəti, mikroorqanizmlərin fəaliyyəti və üzvi maddələrin parçalanma intensivliyi dəyişə bilər. Bu baxımdan müxtəlif azot gübrələrinin torpağın bioloji fəallığına təsirinin öyrənilməsi torpaq münbitliyinin davamlı idarə olunması baxımından aktualdır.

Tədqiqatın əsas məqsədi müxtəlif formalı azot gübrələrinin tətbiqinin torpağın bioloji fəallığına və əsas münbitlik göstəricilərinə təsirini müəyyən etməkdir. Tədqiqat zamanı müxtəlif azot gübrələrinin, məsələn, ammonium nitrat, karbamid və ammonium sulfatın torpağın bioloji və aqrokimyəvi göstəricilərinə təsiri müqayisəli şəkildə qiymətləndirilə bilər.

Müasir kənd təsərrüfatında torpaq münbitliyinin qorunması və məhsuldarlığın yüksəldilməsi mühüm elmi-praktiki məsələlərdən biridir. Əhalinin artması, kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələrinin məhdudluğu və məhsuldarlığa olan tələbatın yüksəlməsi torpaqlardan daha səmərəli istifadəni tələb edir. Bu şəraitdə mineral gübrələr, xüsusilə azot gübrələri, bitkilərin qida maddələri ilə təmin edilməsinin əsas vasitələrindən biri kimi çıxış edir. Lakin, gübrələmə sisteminə yalnız məhsuldarlığın artırılması baxımından yanaşılması kifayət deyil. Torpaq uzunmüddətli məhsuldarlığını qoruyan canlı sistem olduğundan, tətbiq edilən gübrələrin onun bioloji komponentlərinə təsirinin də nəzərə alınması vacibdir.

Torpağın bioloji fəallığı onun mikroorqanizmlərinin miqdarı, biomüxtəlifliyi və metabolik fəaliyyəti ilə sıx əlaqədardır. Bakteriyalar, göbələklər, aktinomisetlər və digər mikroorqanizmlər üzvi maddələrin parçalanmasında və qida elementlərinin dövranında iştirak edir. Buna görə torpaq mikrobioloji fəallığının dəyişməsi torpağın münbitliyində baş verən proseslərin mühüm göstəricisi hesab edilə bilər. Bu baxımdan müxtəlif azot gübrələrinin müqayisəli şəkildə tədqiqi aktual elmi istiqamət hesab edilə bilər.

Tədqiqatda müxtəlif azot gübrələrinin torpağın bioloji fəallığına təsiri kompleks şəkildə qiymətləndirilərək gübrə forması ilə torpağın mikrobioloji və aqrokimyəvi göstəriciləri arasında qarşılıqlı əlaqələrin müəyyənləşdirilməsi nəzərdə tutulur.

Alınacaq nəticələr torpağın münbitliyinin qorunması, azot gübrələrindən daha səmərəli istifadə edilməsi, torpaq mikrobioloji proseslərinin nəzərə alınması və ekoloji baxımdan əsaslandırılmış gübrələmə sistemlərinin hazırlanması üçün istifadə edilə bilər.

Azot bitkilərin həyat fəaliyyətində əsas makroelementlərdən biri hesab olunur. O, zülalların, nuklein turşularının, xlorofilin və digər mühüm bioloji birləşmələrin tərkibinə daxildir. Torpaqda azot çatışmazlığı bitkilərin vegetativ inkişafının zəifləməsinə və məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb ola bilər. Bu səbəbdən kənd təsərrüfatında azot gübrələrindən geniş istifadə olunur. Lakin müxtəlif azot gübrələrinin torpağa daxil olması yalnız bitkilərin azotla təmin olunmasına deyil,

torpağın mikrobioloji proseslərinə, pH göstəricisinə, mineral azot formalarının nisbətinə və üzvi maddələrin transformasiyasına da təsir göstərir.

Azot gübrələrinin müxtəlif formaları torpaqda eyni şəkildə davranmır. Karbamid torpağa daxil olduqdan sonra ureaza fermentinin iştirakı ilə hidrolizə uğrayaraq ammonium formasına keçir. Daha sonra ammoniumun mikrobioloji oksidləşməsi nəticəsində nitrit və nitrat formaları yaranır. Bu proseslər torpağın pH-ına, mikroorqanizmlərin aktivliyinə, temperatur və rütubətə bağlıdır.

Ammonium nitratın tərkibində azot həm ammonium, həm də nitrat formasında olur. Buna görə onun torpaqdakı çevrilmə xarakteri karbamiddən fərqlənə bilər. Ammonium sulfat isə azotla yanaşı torpağa kükürd də daxil edir və uzunmüddətli tətbiq şəraitində torpağın turşuluğuna təsir göstərə bilər. Beləliklə, gübrənin kimyəvi forması torpağın bioloji fəallığının formalaşmasında mühüm amillərdən biridir. Azot gübrələrinin torpaqda davranışını aşağıdakı sxemlə göstərmək olar:

Karbamid $\rightarrow$ Ureaza fermentinin təsiri $\rightarrow$ NH_4^+ $\rightarrow$ Nitrifikasiya $\rightarrow$ NO_2^- $\rightarrow$ NO_3^-

Karbamidin hidrolizi zamanı torpağın gübrə tətbiq edilən mikrozonasında pH müvəqqəti arta bilər. Sonrakı nitrifikasiya prosesində isə hidrogen ionlarının yaranması torpağın turşulaşmasına səbəb ola bilər. Bu proseslərin intensivliyi temperatur, rütubət, pH, oksigen və mikroorqanizmlərin aktivliyi kimi amillərdən asılıdır. Azot gübrələrinin təsiri iki istiqamətdə baş verə bilər:

Birinci istiqamət – dolayı təsir. Azotla təmin olunan bitkilər daha intensiv böyüyür, daha çox kök biokütləsi və bitki qalıqları formalaşdırır. Bu üzvi materiallar torpaq mikroorqanizmləri üçün karbon və enerji mənbəyi rolunu oynaya bilər.

İkinci istiqamət – birbaşa kimyəvi təsir. Gübrə torpaq məhlulunun ion tərkibini və pH-ını dəyişdirə, ammonium və nitrat konsentrasiyalarını artıra bilər. Bu dəyişikliklər mikroorqanizmlərin müxtəlif qruplarına müxtəlif təsir göstərə bilər.

Tədqiqat nəticəsində müxtəlif azot gübrələrinin torpağın bioloji fəallığına eyni səviyyədə təsir etmədiyi müəyyən edilə bilər. Gübrə formalarından asılı olaraq: torpaq Ph-ında dəyişikliklər, ammonium və nitrat azotunun müxtəlif səviyyələri, mikrobioloji fəallığın dəyişməsi, torpaq tənəffüsünün intensivliyində fərqlər, fermentativ fəallığın dəyişməsi, humus və üzvi maddələrin transformasiyasında fərqlər müşahidə edilə bilər.

Müxtəlif azot gübrələrinin torpağın bioloji fəallığına təsirinin öyrənilməsi torpaq münbitliyinin idarə olunması baxımından mühüm elmi-praktiki əhəmiyyət daşıyır. Azot gübrəsi yalnız bitkini qida elementi ilə təmin edən maddə deyil, həm də torpaqda gedən kimyəvi və bioloji proseslərə təsir edən amildir. Karbamid, ammonium nitrat və ammonium sulfat kimi gübrələrin torpaqda çevrilmə mexanizmlərinin fərqli olması onların mikroorqanizmlərin fəaliyyətinə və torpağın kimyəvi xüsusiyyətlərinə təsirinin də fərqli ola biləcəyini göstərir. Xüsusilə, karbamidin hidrolizi və sonrakı nitrifikasiya prosesi torpağın azot dövranında mühüm yer tutur. Müxtəlif azot gübrələrinin təsirinin kompleks aqrokimyəvi və bioloji göstəricilər əsasında qiymətləndirilməsi torpağın davamlı münbitliyinin qorunmasına və gübrələrdən daha səmərəli istifadə edilməsinə elmi əsas yarada bilər.

LƏNKƏRAN-ASTARA BÖLGƏSİNDƏ MEŞƏ EKOSİSTEMLƏRİNİN BƏRPASININ ƏSAS VƏZİFƏLƏRİ

Aynur Heydərova
dosent
Turan Məmmədov
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
heyderova_1974@mail.ru
turanmmmdov2@gmail.com

Açar sözlər: Hirkan meşələri, meşə ekosistemləri, meşəbərpa, biomüxtəliflik, ekoloji tarazlıq, təbii regenerasiya, meşə örtüyü, torpaq eroziyası, ekosistem xidmətləri, davamlı meşə idarəçiliyi

Lənkəran-Astara bölgəsi Azərbaycanın təbii-coğrafi baxımdan özünəməxsus ərazilərindən biri olmaqla, zəngin meşə ekosistemləri və yüksək biomüxtəlifliyi ilə səciyyələnir. Bölgəyə məxsus rütubətli subtropik iqlimi, bol yağıntıları, münbit torpaqları və mürəkkəb relyefi burada müxtəlif meşə formasiyalarının tərəqqisinə təkan verir. Xüsusilə, Hirkan meşələri regionun təbii irsinin mühüm hissəsini təşkil edərək relikt və endemik bitki növlərinin qorunub saxlanılmasında mühüm rol oynayır.

Meşə ekosistemləri təbiətdə çoxsaylı ekoloji funksiyaları yerinə yetirir. Belə ki, onlar atmosferdən karbon qazının udulmasına və oksigen balansının tənzimlənməsinə, torpaq eroziyasının qarşısının alınmasına, su ehtiyatlarının qorunmasına və mikroiqlimin formalaşmasına kömək edir. Eyni zamanda meşələr müxtəlif heyvan, quş, həşərat və bitki növləri üçün yaşayış və qidalanma mühiti sayılır. Buna görə meşələrin müasir vəziyyəti regionun ümumi ekoloji sabitliyinə birbaşa təsir göstərir. Lakin müasir dövrdə meşə ekosistemləri müxtəlif antropogen və təbii amillərin təsirinə məruz qalmışdır. Əhalinin artması, kənd təsərrüfatı sahələrinin genişlənməsi, meşə ehtiyatlarından qeyri-səmərəli istifadə, qanunsuz ağac kəsilməsi, meşə yanğınları, torpaq eroziyası və iqlim dəyişmələri meşələrin strukturuna və davamlılığına mənfi təsir göstərə bilər. Bu proseslər nəticəsində meşə örtüyünün parçalanması, təbii regenerasiyanın zəifləməsi, torpağın deqradasiyası və biomüxtəlifliyin azalması təhlükəsi yaranır.

Lənkəran-Astara bölgəsinin meşə ekosistemlərinin bərpası, biomüxtəlifliyin qorunması, ekoloji tarazlığın təmin edilməsi və təbii ehtiyatlardan davamlı istifadənin formalaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyətə malikdir. Bərpa prosesinin səmərəli həyata keçirilməsi üçün təbii regenerasiyanın qorunması, yerli növlərdən istifadə, antropogen təzyiqin azaldılması və müntəzəm ekoloji monitorinqin aparılması zəruridir. Bu tədbirlər kompleks şəkildə həyata keçirildikdə Lənkəran-Astara bölgəsinin meşə ekosistemlərinin davamlılığını artırır və onların ekoloji funksiyalarını qorumuş olur.

Lənkəran-Astara bölgəsində meşə ekosistemlərinin bərpasının əsas məqsədlərindən biri meşə örtüyünün və təbii ekosistem strukturunun bərpa edilməsidir. Meşə sahələrinin azalması və parçalanması müxtəlif canlı növlərinin yaşayış mühitinin zəifləməsinə səbəb olur. Buna görə meşəbərpa zamanı yalnız ağacların əkilməsi deyil, meşənin təbii strukturunun mümkün qədər yenidən yaradılması əsas götürülməlidir. Digər mühüm məqsəd bioloji müxtəlifliyin qorunmasıdır. Azərbaycanın cənub bölgəsi respublikamızda flora və fauna müxtəlifliyi baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyan ərazilərindəndir. Hirkan meşələrində müxtəlif relikt və nadir bitki növlərinin yayılması bu ərazilərin mühafizəsini daha da aktuallaşdırır.

Meşə ekosistemlərinin bərpasının digər mühüm istiqaməti torpaq ehtiyatlarının qorunmasıdır. Lənkəran-Astara bölgəsinin dağlıq və dağətəyi ərazilərində yamacların meşə örtüyündən məhrum olması eroziya proseslərini sürətləndirə bilər. Ağac və kol bitkilərinin kök sistemi torpağı möhkəmləndirir, yağıntı sularının səthi axınını zəiflədir və torpağın yuyulmasının qarşısını alır.

Meşələrin bərpası su ehtiyatlarının mühafizəsi baxımından da mühüm əhəmiyyət daşıyır. Meşə örtüyü yağıntı sularının torpağa hopmasını artırır və səthi su axınlarını tənzimləyir. Nəticədə,

torpaq eroziyası azalır, suyun torpaqda saxlanılması və çayların qidalanması üçün əlverişli şərait yaranır.

Meşəbərpa tədbirlərində yerli bitki növlərindən istifadə xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Yerli növlər həmin ərazinin torpaq və iqlim şəraitinə daha yaxşı uyğunlaşdığı üçün onların yaşama və inkişaf imkanları yüksək olur. Eyni zamanda yerli növlər mövcud ekosistemlərlə daha sıx bioloji əlaqəyə malikdir. Bərpanın mühüm məqsədlərindən biri də təbii regenerasiyanın dəstəklənməsidir. Əgər meşə ərazisində toxum mənbəyi, cavan ağaclar və əlverişli təbii şərait mövcuddursa, təbii bərpa proseslərinin qorunması daha səmərəli və ekoloji baxımdan məqsədəuyğun ola bilər. Bu halda insan müdaxiləsi əsasən qoruyucu və dəstəkləyici xarakter daşımalıdır. Təbii regenerasiya meşənin yerli genetik xüsusiyyətlərinin qorunmasına və ekosistemin təbii inkişafının davam etməsinə imkan verir.

Meşə ekosistemlərinin davamlılığının təmin olunması üçün monitorinq və elmi tədqiqatların aparılması da vacibdir. Bərpa olunmuş ərazilərdə ağacların inkişaf vəziyyəti, növ tərkibi, torpaq göstəriciləri, biomüxtəliflik və təbii regenerasiya prosesləri mütəmadi şəkildə qiymətləndirilməlidir. Monitorinq nəticələri gələcək meşəbərpa tədbirlərinin daha düzgün planlaşdırılmasına və səmərəliliyinin artırılmasına imkan verir.

Aparılan qiymətləndirmələr göstərir ki, meşəbərpanın əsas məqsədi yalnız meşə sahələrinin artırılması deyil, pozulmuş ekosistemlərin struktur və funksiyalarının kompleks şəkildə bərpasıdır. Bu məqsədlə biomüxtəlifliyin qorunması, təbii regenerasiyanın dəstəklənməsi, yerli növlərdən istifadə, torpaq eroziyasının qarşısının alınması, su ehtiyatlarının mühafizəsi və iqlim dəyişmələrinin təsirlərinin azaldılması əsas prioritetlər kimi qəbul edilməlidir.

Nəticə etibarilə, Lənkəran-Astara bölgəsində meşə ekosistemlərinin bərpasının uğurlu olması üçün elmi əsaslandırılmış meşəbərpa proqramlarının hazırlanması, yerli ekoloji şəraitin nəzərə alınması, antropogen təzyiqin azaldılması və müntəzəm monitorinqin aparılması vacibdir. Bu tədbirlərin kompleks şəkildə həyata keçirilməsi regionun meşə ehtiyatlarının gələcək nəsillər üçün qorunmasına, biomüxtəlifliyin saxlanılmasına və ekoloji tarazlığın təmin edilməsinə imkan verəcəkdir.

EKOLOJİ TƏMİZ SÜD MƏHSULLARININ İSTEHSALI: AQROEKOLOJİ YANAŞMALAR VƏ ƏRZAQ TƏHLÜKƏSİZLİYİ MƏSƏLƏLƏRİ

Aytac Baxışlı
magistrant
Çingiz Əliyev
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
aytac.baxisli@icloud.com
chingiz.aliyev@atmu.edu.az

Açar sözlər: Aqroekologiya, ekoloji təmiz məhsul, süd məhsulları, ərzaq təhlükəsizliyi, HACCP, ISO 22000

Müasir dövrdə dünya əhalisinin sayının artması, iqlim dəyişiklikliyi nəticəsində temperaturun yüksəlməsi quraqlıqların, daşqınların və ekstremal hava dəyişkənliyinin ekosistemə təsiri ilə yanaşı, zərərvericilərin və patogen mikroorqanizmlərin bioloji yayılma riskini artırmaqla qida təhlükəsizliyi üçün ciddi təhdidlərlə yanaşı, təbii resursların məhdudluğu və kənd təsərrüfatında kimyəvi maddələrdən intensiv istifadə qida zəncirinin təhlükəsizliyini aktual problemlərdən birinə çevirir. Aqroekologiya aqrar-qida və biologiya elmlərinin kəsişməsində formalaşaraq istehsalın ekoloji tarazlıqla uzlaşdırılmasını, torpağın, suyun və biomüxtəlifliyin qorunmasını, eyni zamanda istehlakçı sağlamlığının təmin edilməsini müəyyənləşdirir.

Süd və süd məhsulları tam dəyərli zülalların, kalsiumun, B qrupu vitaminlərinin və faydalı mikrofloranın mühüm mənbəyi olmaqla gündəlik qida rasionun əsas komponentlərindən biri hesab edilir. Lakin südün yüksək qidalılıq dəyəri və nəmliyi onu Salmonella, Listeria monocytogenes, Escherichia coli kimi patogen mikroorqanizmlərin sürətli çoxalması üçün əlverişli mühitə çevirir. Bu səbəbdən süd məhsulları qida mənşəli xəstəliklər baxımından yüksək risk qrupuna aid edilir və istehsal zəncirinin bütün mərhələlərində gigiyena tələblərinə ciddi riayət olunmasını tələb edir.

Azərbaycan Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə, ölkədə 2024-cü ildə 2298,5 min ton süd istehsal olunmuş, bu göstərici 2023-cü illə müqayisədə cəmi 0,6 % artmışdır; 2025-ci ilin əvvəlinə ölkədə 1223,1 min baş inək və camış mövcud olmuşdur. Hər inək və camışdan orta illik süd sağımı 2023-cü ildə 1746 kq, 2024-cü ildə 1834 kq, 2025-ci ildə isə 1857 kq təşkil etmişdir. Bu dinamika məhsuldarlığın müəyyən templə artdığını göstərir. İstehsalın artırılması istiqamətində intensivləşmə isə yem bazasına, baytarlıq nəzarətinə və ekoloji tələblərə diqqət yetirilmədikdə qida təhlükəsizliyi risklərini də artıra bilər.

Süd məhsullarının ekoloji təmizliyi torpaq-iqlim şəraitindən, bitki örtüyündən, otlaq ekosistemlərindən və yem bazasından başlayaraq formalaşır. Torpaq və yemdə toplanan pestisid qalıqları, ağır metallar və mikotoksinlər heyvanın orqanizmi vasitəsilə süd məhsullarına keçə bilər. Məsələn, küflü yemdən yaranan aflatoksin M1 üçün Avropa İttifaqında süddə maksimum həddi 0,05 mkq/kq müəyyən edilmişdir. Heyvandarlıqda, xüsusilə mastitin müalicəsində istifadə olunan beta-laktamlar (penisillin, amoksisillin), tetrasiklinlər və aminoqlikozidlər kimi antibiotiklərin gözləmə müddətinə riayət edilmədən tətbiqi süddə qalıq maddələrin yaranmasına və mikroorqanizmlərin antibiotiklərə davamlılığının artmasına gətirib çıxarır. Bundan əlavə, mikrobioloji çirklənmə, soyuq zəncirin pozulması, saxta məhsullar və normativ bazanın beynəlxalq tələblərdən geri qalması sahənin başlıca risk amillərinə çevirir.

Aqroekoloji yanaşma çərçivəsində otlaqların rasional istifadəsi, yem bitkilərinin növbəli əkini, üzvi gübrələrdən istifadə, heyvanların rifahının təmin edilməsi və ferma tullantılarının idarə olunması ekoloji təmiz xammal istehsalının əsasını təşkil edir. Emal mərhələsində isə HACCP sistemi və ISO 22000:2018 standartı qida təhlükəsizliyinin idarə edilməsi üçün beynəlxalq səviyyədə ən geniş qəbul olunmuş metodoloji çərçivədir. Ölkədə 2022-ci ildə qəbul edilmiş "Qida təhlükəsizliyi haqqında" Qanun qida və yem məhsullarının təhlükəsizliyi sahəsində qanunvericiliyin beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılmasını nəzərdə tutulur və hüquqi bazanı möhkəmləndirir.

Araşdırmanın məqsədi süd və süd məhsulları istehsalında ekoloji cəhətdən təmiz və ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi yollarını aqroekoloji baxımdan əsaslandırmaqdır. Bu məqsədlə aşağıdakı istiqamətlər təklif olunur:

– ekoloji cəhətdən qida rasionuna uyğun keyfiyyətli otlaq sahələrinin və yem bitkilərinin istifadəsi, yemin tərkibində pestisid, ağır metal və mikotoksin qalıqlarına nəzarət;
– baytarlıq preparatlarının əsaslandırılmış tətbiqi və antibiotik qalıqlarına laboratoriya nəzarətinin gücləndirilməsi;
– soyuq zəncirin qorunması və məhsulun istehsaldan istehlakçıya qədər izlənilməsi;
– HACCP və ISO 22000:2018 tələblərinin süd emalı müəssisələrində, o cümlədən kiçik və orta təsərrüfatlarda tətbiqi;
– fermerlərin ekoloji və qida təhlükəsizliyi sahəsində maarifləndirilməsi;
– normativ-hüquqi bazanın beynəlxalq standartlarla uyğunlaşdırılması.

Nəticə olaraq, süd məhsullarının ekoloji cəhətdən təmiz və təhlükəsiz istehsalı yalnız emal mərhələsində deyil, "torpaq–yem–heyvan–süd–emal–istehlakçı" zəncirinin bütün halqalarında kompleks nəzarət tələb edir. Aqroekoloji prinsiplərin qida təhlükəsizliyi sistemləri ilə birgə tətbiqi istehlakçı sağlamlığının qorunmasına, ekoloji tarazlığın saxlanmasına və yerli məhsulların rəqabət qabiliyyətinin artırılmasına xidmət edir.

QİDA ZƏNCİRİNDƏ TƏHLÜKƏLƏRİN MÜƏYYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ ŞOKOLAD İSTEHSALINDA HACCP SİSTEMİNİN TƏTBİQİ

Aytac Cəfərli
magistrant
Aynur Babaşlı
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
aytac.cfrli888@gmail.com
aynur.babashli@gmail.com

Açar sözlər: HACCP, şokolad istehsalı, qida təhlükəsizliyi, kritik nəzarət nöqtələri, qida zənciri

Müasir dövrdə qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi qida sənayesinin bütün sahələrində, o cümlədən şokolad istehsalında aktual məsələlərdən biridir. Şokolad istehsal prosesi kakao lobyasının yığılmasından tutmuş hazır məhsulun bazara çıxarılmasına qədər çoxsaylı mərhələləri əhatə edir və bu mərhələlərin hər birində bioloji, kimyəvi və fiziki xarakterli müxtəlif təhlükələrin yaranma ehtimalı mövcuddur. Bu baxımdan Təhlükələrin Təhlili və Kritik Nəzarət Nöqtələri (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP) sisteminin şokolad istehsalı prosesinə tətbiqi məhsulun təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və istehlakçı sağlamlığının qorunması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi şokolad istehsalının qida zəncirində mövcud ola biləcək potensial təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi və HACCP prinsipləri əsasında kritik nəzarət nöqtələrinin (KNN) təyin edilməsi, habelə bu təhlükələrin idarə olunması üçün effektiv monitorinq və nəzarət tədbirlərinin işlənib hazırlanmasından ibarətdir.

Şokolad istehsalının qida zənciri xammalın (kakao lobyası, süd tozu, şəkər, emulqatorlar) qəbulu, saxlanması, emalı (qovrulma, üyüdülmə, konşlaşdırma), temperlənmə, formalaşdırma, soyudulma, qablaşdırma və saxlama mərhələlərini əhatə edir. Aparılan təhlil nəticəsində hər bir mərhələdə müəyyən risklər aşkar edilmişdir. Bioloji təhlükələr sırasına xammalın mikrobioloji çirklənməsi, xüsusilə Salmonella ilə çirklənmə riski aiddir ki, bu da əsasən nəmli xammalın düzgün saxlanılmaması nəticəsində baş verir. Kimyəvi təhlükələr arasında ağır metalların (kadmium, qurğuşun) kakao lobyasında toplanması, pestisid qalıqları və sanitar-təmizlik vasitələrinin qalıqları xüsusi diqqət tələb edir. Fiziki təhlükələr isə xammalda yad cisimlərin (metal, şüşə, plastik hissəciklər) olması ilə bağlıdır.

HACCP sisteminin tətbiqi çərçivəsində yeddi əsas prinsip əsas götürülmüşdür: təhlükələrin təhlili, kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyənləşdirilməsi, kritik hədlərin təyin edilməsi, monitorinq prosedurlarının qurulması, korrektiv tədbirlərin planlaşdırılması, doğrulama prosedurlarının müəyyənləşdirilməsi və sənədləşdirmə sisteminin yaradılması. Şokolad istehsalında qovrulma (rostinq) mərhələsi mikrobioloji təhlükələrin aradan qaldırılması baxımından, metal detektorların quraşdırıldığı qablaşdırma mərhələsi isə fiziki təhlükələrin nəzarəti baxımından kritik nəzarət nöqtələri kimi müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqat nəticəsində belə qənaətə gəlinmişdir ki, HACCP sisteminin sistemli şəkildə tətbiqi şokolad istehsalında qida təhlükəsizliyi risklərinin əhəmiyyətli dərəcədə azaldılmasına, məhsulun keyfiyyətinin sabitləşdirilməsinə və beynəlxalq standartlara uyğunluğun təmin olunmasına şərait yaradır. Gələcək tədqiqatlarda kritik nəzarət nöqtələrində real vaxt rejimində monitorinqi təmin edən rəqəmsal texnologiyaları inteqrasiyasının araşdırılması tövsiyə olunur.

ÇAY BİTKİSİ ALTINDA BECƏRİLƏN QLEYLİ SARI TORPAQLARIN GENEZİSİ (LƏNKƏRAN ZONASI TİMSALINDA)

Azadə Zamanova
dosent
Aynur Balamədli
magistrant
AR ETN Coğrafiya İnstitutu PHŞ
Lənkəran Dövlət Universiteti
elmtehsil2022@gmail.com
balamedlia@gmail.com

Açar sözlər: Qleyli sarı torpaqlar, çay bitkisi, torpaq genezisi, hidromorfizm, ferrallitləşmə

Lənkəran zonasında yayılmış sarı torpaqlar dağlarda, dağətəyi düzənliklərdə və düzənliklərdə məlumdur və su rejiminin xarakteri, maddələrin miqrasiyası və bitki örtüyü kimi amillərdən asılı olaraq fərqlənir. Bunlar arasında dağ-meşə sarı torpaq, podzol-sarı-torpaq, sarı qleyli torpaq tipləri ayrılır (R.Kovalev, 1966).

M.Babayevin məlumatlarına görə, burada yayılmış sarı qleyli torpaqların əhəmiyyətli bir hissəsi kənd təsərrüfatı bitkilərinin (sitrus meyvələri, çay, tərəvəz bitkiləri və s.) əkinləri üçün istifadə olunur. Qleyli sarı-torpaqlar Lənkəran sahilyanı düzənliyində çay və dərələrin gətirmə konuslarında proluvial-allüvial çöküntülərin üzərində yayılmışdır. Bu torpaqların əmələ gəlməsi rütubətli subtropik iqlim şəraitində baş verir.

Çay bitkisinin becərildiyi ərazilərdə torpaq örtüyünün xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi bikilərin məhsuldarlığının və torpağın münbitliyinin qiymətləndirilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, çay bitkisi qumsal-gilli və münbit qatı qalın olan, qrunt suyu dərində yerləşən torpaqlarda daha yaxşı inkişaf edib bol məhsul verir. Bu cür göstəricilərə malik olan torpaqlar çay bitkiləri yetişdirməyə imkan verir. Bununla yanaşı, bu torpaqlar izafi nəmlik şəraitdə bir sıra mənfi xüsusiyyətlərə də malikdir. Buna görə də çay bitkisi əkmək üçün qeyri-kafi göstəricilərə malik olan qleyli-sarı torpaqların su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırmaq vacib məsələlərdən biridir. Uzun müddət və çox zaman düzgün olmayan becərmə ilə yanaşı, qrunt sularının səthə yaxınlığı və qleyləşmə prosesinin inkişafı da bu torpaqların aqronomik dəyərini bir qədər aşağı salır.

Qleyli sarı torpaqların genezisi, iqlim şəraiti, ərazinin relyefi və tədqiq olunan ərazidə yayılmış ana süxurların, bitki örtüyünün, su rejiminin və uzunmüddətli torpaqəmələgəlmə proseslərinin qarşılıqlı təsiri ilə əlaqədardır. Belə ki, qleyli sarı torpaqlar əsasən isti və rütubətli iqlim şəraitində, səth və ya qrunt sularının təsirinin hiss olunduğu sahələrdə inkişaf edir. Yağıntıların intensivliyi torpaqakı maddələrin yuyulmasını gücləndirir, mövsümi su durğunluğu isə oksidləşmə-reduksiya şəraitinin dəyişməsinə səbəb olur. Belə şəraitdə dəmir və manqan birləşmələrinin miqrasiyası qüclənir, profilin ayrı-ayrı hissələrində qley əlamətləri, boz-mavi çalarlar və pas ləkələri müşahidə olunur.

Qleyli sarı torpaqların əmələgəlməsində ana süxurların mineraloji və kimyəvi tərkibi də mühüm rol oynayır. Belə ki, aşınma nəticəsində ilkin mineralların parçalanması hesabına gil mineralları əmələ gəlir və torpaqda dəmir oksidi toplanır. Bu isə, torpağın rənginə və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərilə təsir edir. Rütubətli iqlim şəraitdə intensiv yuyulma prosesi maddələrin aşağı qatlara daşınmasına, torpaq məhlulunun tərkibinin dəyişməsinə və profilin differensiyasına şərait yaradır.

Çay bitkisinin kök sistemi uzun müddət eyni torpaq profilindən istifadə etdiyinə görə, mikrobioloji proseslər nəticəsində üst qat üzvi maddələrlə zənginləşir. Bununla yanaşı, çay plantasiyalarında gübrələrdən istifadə, torpağın turşuluğuna, qida elementlərinin balansına və strukturuna təsir göstərə bilər. Buna görə də, çay bitkisi altında istifadə olunan qleyli sarı

torpaqların genezisi təbii torpaqəmələgəlmə amilləri və antropogen təsirlərdən asılıdır.

Qleyli sarı torpaqların diaqnostik xüsusiyyətlərinə profil üzrə qley əlamətləri, yüksək rütubətlilik, turş və ya zəif turş reaksiya, humus ehtiyatı və mexaniki tərkib daxildir. Bu göstəricilərin müəyyənləşdirilməsi, torpaq profilinin genezisini daha dəqiq izah etməyə imkan verir. Xüsusilə pH, humus, ümumi azot, udulmuş əsaslar, mübadilə turşuluğu, qranulometrik tərkibin və s. təhlili torpağın aqrokimyəvi vəziyyətini qiymətləndirməyə imkan verir.

Çay plantasiyalarında torpağın münbitliyinin qorunması üçün su rejiminin düzgün tənzimlənməsi, eroziyanın qarşısının alınması, üzvi maddələrin ehtiyatının artırılması və gübrələmə sisteminin torpaqların xüsusiyyətinə uyğunlaşdrnlması lazımdır. Qleyləşmə prosesinin güclü olduğu sahələrdə artıq nəmlənmənin idarə edilməsi xüsusilə vacibdir. Eyni zamanda, torpağın davamlı monitorinqi, çay btkisinin uzunmüddətli məhsuldarlığı ilə torpağın keyfiyyəti arasındakı əlaqələrin müəyyən edilməsinə imkan verir.

Beləliklə, çay bitkisi altında becərilən qleyli sarı torpaqların əmələ gəlməsi mürəkkəb prosesdir. Bu torpaqların formalaşmasında rütubətli subtropik iqlim, ana süxur, relyef, su rejimi, bitki örtüyü və zaman əsas torpaqəmələgətirici amillərdəndir. Qleyləşmə prosesinin inkişafı suyun torpaq profilində hərəkəti ilə sıx əlaqədardır. Çay bitkisi altında olan torpaqların uzunmüddətli istifadəsi torpağın fiziki-kimyəvi göstəricilərinə və üzvi maddə balansına təsir göstərir. Bu səbəbdən, qleyli sarı torpaqların səmərəli istifadəsi üçün onların morfoloji, fiziki- kimyəvi və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin kompleks şəkildə öyrənilməsi və elmi əsaslandırılmış torpaq mühafizəsi tədbirlərinin görülməsi zəruridir.

TORPAQ MÜNBİTLİYİNİN QORUNMASI VƏ EKO-TƏMİZ MƏHSUL İSTEHSALI

Balayar Şahbazov
dosent
Orxan Qafarov
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
balayar.shahbazov58@mail.ru
orxanqafarov137@gmail.com

Açar sözlər: Aqroekologiya, ekoloji təmiz məhsul, torpaq münbitliyi, üzvi gübrələmə, torpaq deqradasiyası, bio-resurslar

Müasir dövrdə qlobal iqlim dəyişiklikləri, ətraf mühitin antropogen çirklənməsi və intensiv əkinçilik metodlarının geniş tətbiqi torpaq resurslarının sürətlə deqradasiyasına və aqroekosistemlərin təbii tarazlığının pozulmasına gətirib çıxarır. Əhalinin ekoloji cəhətdən təhlükəsiz, yüksək keyfiyyətli və genetik modifikasiya olunmamış qida məhsulları ilə dayanıqlı təmin edilməsi müasir aqroekologiya elminin əsas prioritetlərindən biridir. Bu kontekstdə, torpağın ekoloji vəziyyətinin hərtərəfli yaxşılaşdırılması, mineral gübrə və sintetik pestisidlərin tətbiqinin optimallaşdırılması, habelə torpaq münbitliyinin təbii bio-resurslar hesabına bərpası xüsusi elmi-praktik aktuallıq kəsb edir.

Tədqiqatın əsas məqsədi aqroekoloji prinsiplərə və davamlı kənd təsərrüfatı modellərinə əsaslanaraq torpaq münbitliyinin idarə olunması, torpaqda mütəhərrik qida maddələrinin ekoloji tarazlıq gözlənilməklə artırılması və ekoloji təmiz məhsul istehsalı imkanlarını kompleks qiymətləndirməkdir. Tədqiqat zamanı Lənkəran-Astara bölgəsinin torpaq-iqlim şəraiti nəzərə alınmaqla aqroekoloji qiymətləndirmə, müxtəlif torpaq qatlarından götürülmüş nümunələrin analitik laborator analizi (ümumi humus ehtiyatı, pH mühiti, udulmuş əsasların cəmi və mütəhərrik N, P, K göstəriciləri) və dinamik monitorinq metodlarından geniş istifadə edilmişdir.

Aparılan tədqiqatların analitik nəticələri göstərir ki, mineral gübrələrin normadan artıq, sistemləşdirilməmiş və nəzarətsiz tətbiqi torpaq mühitinin turşulaşmasına, faydalı torpaq mikrobiotasının fəaliyyətinin zəifləməsinə və məhsulun tərkibində nitrat birləşmələrinin toplanmasına səbəb olur. Aqroekoloji yanaşmanın əsasını təşkil edən biologically aktiv maddələrin, yerli üzvi mənşəli gübrələrin (kompost, peyin, biohumus) və yaşıl gübrələmə (siderat bitkilər) sisteminin inteqrasiyalı tətbiqi torpağın su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırır, torpaq profilində humusun sabitliyini saxlayır və azot dinamikasını tənzimləyir.

Subtropik zonanın suvarılan torpaqlarında ekoloji təmiz texnologiyaların və qapalı maddələr dövriyyəsi prinsiplərinin tətbiqi yalnız torpaq strukturunun qorunmasına deyil, həm də daxili və xarici bazarlarda rəqabətdavamlı, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının əldə olunmasına zəmin yaradır.

TORPAĞIN ÜZVİ HİSSƏSİNİN AQROEKOLOJİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Balayar Şahbazov
dosent
Səbuhi Qənbərli
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
balayar.shahbazov58@mail.ru
sebuhi.qenberli15@gmail.com

Açar sözlər: Humus, üzvi maddə, humin turşuları, fulvo turşuları, aqroekoloji qiymətləndirmə, torpağın ekoloji vəziyyəti

Torpaq təbii ehtiyatlar sistemində mühüm yer tutan və kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsi və inkişafı üçün zəruri şərait yaradan mürəkkəb təbii cisimdir. Torpağın münbitliyi onun fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin qarşılıqlı əlaqəsi ilə formalaşır. Bu xüsusiyyətlərin inkişafında torpağın üzvi hissəsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Torpağın üzvi maddəsi bitki və heyvan qalıqlarının, mikroorqanizmlərin fəaliyyətinin və müxtəlif bioloji çevrilmə proseslərinin nəticəsində formalaşır. Üzvi maddələrin miqdarı və keyfiyyəti torpağın su-fiziki xüsusiyyətlərinə, qida elementlərinin dövranına və münbitlik səviyyəsinə təsir göstərir. Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi istiqamətində aparılan elmi tədqiqatlarda torpaq münbitliyinin regional xüsusiyyətlərinin, torpaqların yayılma qanunauyğunluqlarının və onların ekoloji vəziyyətinin müəyyənləşdirilməsi mühüm yer tutur.

Q.Ş.Məmmədovun Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi monoqrafiyasında torpaqların münbitliyinə təsir edən amillər, ekoloji qiymətləndirmənin nəzəri və metodiki məsələləri, həmçinin torpaqların bonitirovkası və ekoloji modelləşdirilməsi istiqamətləri araşdırılır. Torpağın üzvi hissəsinin aqroekoloji qiymətləndirilməsi onun yalnız ümumi miqdarının müəyyən edilməsi ilə məhdudlaşmamalıdır. Üzvi maddənin mənşəyi, tərkibi, humus ehtiyatı, karbon və azot göstəriciləri, torpağın bioloji aktivliyi və fiziki xüsusiyyətləri birlikdə nəzərə alınmalıdır. Bu göstəricilər torpağın münbitliyinin qorunması, ekoloji risklərin müəyyən edilməsi və kənd təsərrüfatı fəaliyyətinin davamlı idarə olunması üçün mühüm elmi əsas yaradır.

Torpağın üzvi hissəsinin əsas mənbəyini bitki qalıqları, kök sistemləri, heyvan mənşəli üzvi qalıqlar və torpaq canlılarının biokütləsi təşkil edir. Bitkilərin yerüstü və yeraltı orqanlarının torpağa daxil olması üzvi maddələrin formalaşması üçün ilkin material yaradır. Bu qalıqlar torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində parçalanır və müxtəlif üzvi birləşmələrə çevrilir. Üzvi qalıqların parçalanması və humuslaşması torpağın üzvi maddə ehtiyatının formalaşmasında əsas proseslərdən hesab olunur. Üzvi maddələrin torpaqda toplanması və parçalanması iqlim şəraiti, torpağın rütubəti, temperaturu, mexaniki tərkibi, bitki örtüyü və insan fəaliyyətindən asılıdır. Kənd təsərrüfatı sahələrində üzvi qalıqların torpağa qaytarılması üzvi maddə balansının qorunmasına kömək edir. Əksinə, bitki qalıqlarının müntəzəm olaraq sahədən çıxarılması və eroziya nəticəsində münbit üst qatın itirilməsi üzvi maddə ehtiyatının azalmasına səbəb ola bilər. Torpağın üzvi hissəsinin mühüm komponenti olan humus torpaqda baş verən mürəkkəb biokimyəvi çevrilmələrin nəticəsində yaranır. Humus maddələri torpağın qida maddələrini saxlama qabiliyyətinə, strukturunun formalaşmasına və üzvi karbon ehtiyatının sabitliyinə təsir göstərir. Ənənəvi humus fraksiyalaşdırılması zamanı humin turşuları, fulvo turşuları və humin kimi komponentlər fərqləndirilir. Bu fraksiyalar kimyəvi xüsusiyyətlərinə və torpaq mineral hissəsi ilə qarşılıqlı əlaqələrinə görə bir-birindən fərqlənir. Torpağın humus ehtiyatı onun münbitliyinin əsas göstəricilərindən biri kimi qiymətləndirilə bilər. Humus torpağın strukturunun yaxşılaşmasına, suyun saxlanmasına və qida elementlərinin bitkilər üçün əlçatanlığının tənzimlənməsinə kömək edir.

Buna görə torpağın üzvi maddə və humus miqdarının müəyyənləşdirilməsi aqroekoloji qiymətləndirmənin mühüm istiqamətlərindən biridir. Torpağın üzvi hissəsi bitki və heyvan mənşəli

qalıqların, mikroorqanizmlərin fəaliyyəti və üzvi maddələrin torpaqda çevrilməsi nəticəsində formalaşan mühüm komponentdir. Onun tərkibində müxtəlif üzvi birləşmələr və humus maddələri mövcuddur. Üzvi maddə torpağın münbitliyinə, strukturuna, su-fiziki xüsusiyyətlərinə və qida elementlərinin dövranına təsir göstərir. Üzvi karbon, ümumi azot, humus ehtiyatı, humus fraksiyaları, mikrobioloji aktivlik və torpağın struktur göstəriciləri üzvi hissənin aqroekoloji qiymətləndirilməsində mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Bu göstəricilərin kompleks təhlili torpağın münbitlik vəziyyətinin və ekoloji funksiyalarının daha əhatəli şəkildə qiymətləndirilməsinə imkan verir. Azərbaycan alimlərinin torpaqşünaslıq və aqroekologiya sahəsində apardıqları tədqiqatlar göstərir ki, torpağın münbitliyinin qorunması və torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə regional şəraitin, torpaq xüsusiyyətlərinin və antropogen təsirlərin birlikdə nəzərə alınmasını tələb edir. Torpağın üzvi hissəsinin mühafizəsi üçün üzvi gübrələrin tətbiqi, bitki qalıqlarının saxlanılması, torpaq eroziyasının qarşısının alınması və müntəzəm ekoloji monitorinq tədbirləri mühüm əhəmiyyət daşıyır.

LƏNKƏRAN-ASTARA BÖLGƏSİNİN SUVARILAN TORPAQLARININ AQROKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN AQROEKOLOJİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Balayar Şahbazov
dosent
Zəfər Qafarov
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
balayar.shahbazov58@mail.ru
zafargafarov13@gmail.com

Açar sözlər: Suvarılan torpaqlar, aqrokimyəvi göstəricilər, torpaq münbitliyi, humus, aqroekoloji qiymətləndirmə

Lənkəran-Astara bölgəsi Azərbaycan Respublikasının kənd təsərrüfatı üçün əlverişli təbii-iqlim şəraitinə malik ərazilərindən biri sayılır. Bölgədə çay, sitrus, tərəvəz, çəltik və digər kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsi torpaq ehtiyatlarından intensiv istifadəyə şərait yaradır. Bu baxımdan suvarılan torpaqların münbitliyinin qorunması və aqrokimyəvi vəziyyətin mütəmadi qiymətləndirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Torpağın aqroekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsində humus ehtiyatı, torpağın reaksiyası, azot, fosfor və kaliumun miqdarı əsas göstəricilərdən hesab olunur. Bu göstəricilərin dəyişməsi torpağın münbitliyinə və bitkilərin qida maddələri ilə təmin olunmasına birbaşa təsir göstərir. Torpaqların aqroekoloji qiymətləndirilməsi zamanı torpaq münbitliyinin ayrı-ayrı göstəricilərlə yanaşı, kənd təsərrüfatı bitkilərinin tələbatı və torpaq-iqlim şəraiti ilə kompleks şəkildə nəzərə alınması vacibdir. Lənkəran-Astara bölgəsində geniş yayılmış sarı, sarı-qleyli və podzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətləri onların kənd təsərrüfatında istifadəsində mühüm rol oynayır. Xüsusilə suvarılan və intensiv becərilən sahələrdə torpağın qida rejimində baş verən dəyişikliklərin müəyyənləşdirilməsi münbitliyin idarə olunması baxımından əhəmiyyətlidir. Torpağın münbitliyinin qiymətləndirilməsində yalnız ümumi qida elementlərinin miqdarının deyil, bitkilərin mənimsəyə bildiyi mütəhərrik formaların da nəzərə alınması zəruridir. Sarı-qleyli torpaqların müxtəlif torpaq qatlarından götürülmüş nümunələrdə humus, azot, fosfor və kaliumun ümumi və mənimsənilən formalarının təyini torpaq profili boyunca aqrokimyəvi göstəricilərin qanunauyğun dəyişdiyini göstərir.

Suvarma şəraitində torpağın su rejimi ilə qida rejimi bir-biri ilə sıx əlaqədə olur. Suvarmanın düzgün təşkil edilməməsi və gübrələrin torpağın faktiki qida təminatı nəzərə alınmadan tətbiqi torpağın aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin pisləşməsinə səbəb ola bilər. Buna görə gübrələmə sistemi mütləq torpaq analizlərinin nəticələri əsasında müəyyən edilməlidir.

Çay plantasiyalarında torpaq münbitliyinin qorunması xüsusilə əhəmiyyətlidir. Bu sahələrdə mineral və üzvi gübrələrin tətbiqi, gübrə dozalarının optimallaşdırılması, qida elementlərinin bitki tərəfindən mənimsənilməsi və torpağın rütubət rejiminin çay bitkisinin qidalanmasına təsiri mühüm aqrotexniki amillərdəndir. Feyxoa və digər subtropik bitkilər altında olan podzollu-qleyli-sarı torpaqlarda da analoji olaraq aqrokimyəvi səciyyənin nəzərə alınması gübrələmə tədbirlərinin səmərəliliyini artırır.

Bölgənin torpaqlarında antropogen təsirlərin də nəzərə alınması zəruridir. Uzun müddət becərilən və suvarılan sahələrdə torpağın münbitlik göstəricilərinin dəyişməsi, deqradasiya processeslərinin yaranması və qida elementləri balansının pozulması riskləri mövcuddur. Deqradasiyaya uğramış podzollu-qleyli-sarı torpaqların münbitliyinin bərpası üçün aqrokimyəvi xassələrin mütəmadi öyrənilməsi və idarə olunması tələb olunur. Bundan əlavə, iqlim dəyişkənliyinin torpaq proseslərinə təsiri də getdikcə artır. Psevdopodzollu-qleyli-sarı torpaqlarda aqrokimyəvi və su-fiziki xüsusiyyətlərin torpağın deqradasiya dərəcəsi ilə birbaşa əlaqəli olduğu müəyyən edilmişdir. Bu isə Lənkəran-Astara bölgəsinin suvarılan torpaqlarının aqroekoloji

qiymətləndirilməsinin yalnız cari məhsuldarlıq baxımından deyil, torpağın uzunmüddətli münbitliyinin qorunması baxımından aparılmasını tələb edir.

Beləliklə, suvarılan torpaqların aqroekoloji qiymətləndirilməsində torpağın kimyəvi və aqrokimyəvi göstəricilərinin kompleks şəkildə öyrənilməsi əsas şərtlərdən biridir. Humus ehtiyatı, pH reaksiyası, azot, fosfor və kaliumun müxtəlif formalarının müəyyənləşdirilməsi torpağın qida rejiminin doğru qiymətləndirilməsinə və gübrələmə sisteminin elmi əsaslarla qurulmasına imkan verir.

Aparılan tədqiqatdan aydın olur ki, Lənkəran-Astara bölgəsinin suvarılan torpaqlarının aqroekoloji qiymətləndirilməsində humus, pH reaksiyası, eləcə də azot, fosfor və kaliumun mənimsənilən formalarının dinamikası əsas göstəricilər kimi nəzərə alınmalıdır. Torpaq münbitliyinin qorunması və ekoloji səmərəliliyin artırılması üçün aqrokimyəvi monitorinqin aparılması, gübrələrin laboratoriya analizlərinə əsasən tətbiqi və suvarma rejiminin düzgün idarə olunması zəruridir.

EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARININ İSTEHSALINDA TORPAQ EHTİYATLARININ SƏMƏRƏLİ İDARƏ OLUNMASI VƏ AQROEKOLOJİ YANAŞMALAR

Ceyhunə Hacıyeva
baş müəllim
Sahilə Nağıyeva
müəllim
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
ceyhuneelvin79@mail.ru
sahilnagiyeva2@gmail.com

Açar sözlər: Ekoloji təmiz məhsul, aqroekologiya, torpaq ehtiyatları, davamlı kənd təsərrüfatı

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatının qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri əhalinin keyfiyyətli və təhlükəsiz ərzaq məhsulları ilə təmin edilməsi ilə yanaşı, torpaq və digər təbii ehtiyatların qorunmasıdır. Əhalinin sayının artması, kənd təsərrüfatı sahələrinin intensiv istifadəsi, iqlim dəyişmələri, torpaq eroziyası, şoranlaşma və kimyəvi çirklənmə aqroekosistemlərin davamlılığına mənfi təsir göstərən əsas amillərdəndir. Torpaq çirklənməsi kənd təsərrüfatı məhsullarının təhlükəsizliyinə, su ehtiyatlarına, biomüxtəlifliyə və torpağın ekosistem xidmətlərinə mənfi təsir göstərə bilər. Bu baxımdan ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı yalnız məhsuldarlığın artırılması deyil, həm də torpağın münbitliyinin qorunması, ətraf mühitə antropogen təzyiqin azaldılması və aqroekoloji tarazlığın təmin edilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının əsas şərtlərindən biri torpaq münbitliyinin uzunmüddətli və elmi əsaslarla idarə edilməsidir. Torpaq kənd təsərrüfatı istehsalının əsas vasitəsi olmaqla yanaşı, çoxsaylı canlı orqanizmlərin yaşayış mühiti və maddələr dövranının mühüm komponentidir. Buna görə torpağın fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin qorunması davamlı kənd təsərrüfatının əsas istiqamətlərindən biri hesab edilir. FAO-nun davamlı torpaq idarəçiliyi üzrə yanaşmalarında torpağın üzvi karbon ehtiyatlarının qorunması və artırılması torpaq sağlamlığının və aqroekosistemlərin davamlılığının mühüm elementi kimi qiymətləndirilir.

Torpağın üzvi maddələrlə zənginləşdirilməsi, bitki qalıqlarının torpağa qaytarılması, peyin və kompostdan istifadə, yaşıl gübrələmə və növbəli əkin sistemlərinin tətbiqi torpağın aqrofiziki və aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına kömək edir. Üzvi gübrələr torpaqda humusun və üzvi karbonun miqdarının artmasına, strukturun yaxşılaşmasına, su və qida maddələrinin saxlanma qabiliyyətinin yüksəlməsinə və mikrobioloji aktivliyin güclənməsinə şərait yaradır. Qlobal sintezlər üzvi əlavələrin əkinçilik torpaqlarında torpaq üzvi karbonunun artmasına kömək edə bildiyini göstərir.

Torpağın bioloji aktivliyinin qorunması ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının mühüm şərtlərindən biridir. Torpaq mikroorqanizmləri üzvi maddələrin parçalanmasında, azot və fosfor kimi qida elementlərinin dövranında mühüm rol oynayır. Qlobal meta-analizin nəticələrinə görə, üzvi əlavələrin tətbiqi torpaq bakteriyalarının müxtəlifliyini və torpaq üzvi karbonunun miqdarını artıra, həmçinin bəzi qida elementlərinin dövranı ilə əlaqəli ferment aktivliyinə təsir göstərə bilər. Buna görə üzvi maddələrin torpağa qaytarılması yalnız torpağın fiziki xüsusiyyətlərinin deyil, həm də onun bioloji funksiyalarının qorunmasına xidmət edir.

Ekoloji təmiz məhsul istehsalında mineral gübrələrdən tamamilə imtina edilməsi deyil, onların elmi əsaslarla və bitkinin real qida tələbatına uyğun tətbiqi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Gübrələmə sistemi torpaq analizlərinin nəticələri, bitkinin bioloji xüsusiyyətləri, məhsuldarlıq potensialı və ətraf mühitin qorunması prinsipləri nəzərə alınmaqla müəyyənləşdirilməlidir. Gübrələrin normadan artıq və balanssız istifadəsi qida elementlərinin yuyulmasına, torpaq və su ehtiyatlarının çirklənməsinə və aqroekosistemlərə əlavə ekoloji yükün yaranmasına səbəb ola bilər. Bu baxımdan

gübrələrin səmərəli idarə edilməsi məhsuldarlıqla yanaşı, ekoloji təhlükəsizliyin də təmin edilməsində mühüm rol oynayır.

Torpağın mühafizəsində növbəli əkin, bitki qalıqlarının saxlanılması, örtük bitkilərindən istifadə və torpağın həddindən artıq mexaniki becərilməsinin məhdudlaşdırılması kimi tədbirlər də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Konservasiya yönümlü kənd təsərrüfatı torpaq səthinin örtülü saxlanılması, növbəli əkin və torpağın minimal mexaniki pozulması kimi prinsiplərə əsaslanır və bu tədbirlər eroziyanın azaldılmasına, torpaqda üzvi maddələrin qorunmasına və suyun daha səmərəli istifadəsinə kömək edə bilər.

Ekoloji təhlükəsiz kənd təsərrüfatının mühüm istiqamətlərindən biri də inteqrir bitki mühafizəsi sisteminin tətbiqidir. Zərərvericilərə və xəstəliklərə qarşı kimyəvi mübarizə vasitələrinin məqsədsiz və həddindən artıq istifadəsinin qarşısının alınması, bioloji, mexaniki və aqrotexniki mübarizə üsullarının genişləndirilməsi kənd təsərrüfatı məhsullarında pestisid yükünün azaldılmasına və biomüxtəlifliyin qorunmasına imkan verir. FAO inteqrir mübarizəni bioloji, kimyəvi, fiziki və aqrotexniki üsulların birləşdirildiyi, pestisidlərdən istifadənin minimuma endirilməsinə yönəlmiş ekosistem əsaslı yanaşma kimi təqdim edir.

Azərbaycanın müxtəlif torpaq-iqlim şəraitinə malik olması ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının inkişafı üçün geniş imkanlarla yanaşı, regionlara uyğun idarəetmə tədbirlərinin seçilməsini də tələb edir. Xüsusilə münbit torpaqların qorunması, suvarma suyundan səmərəli istifadə, eroziya proseslərinin qarşısının alınması, torpaqların şoranlaşmasına qarşı mübarizə və üzvi maddələrin torpağa qaytarılması regionlarda kənd təsərrüfatının davamlı inkişafına mühüm töhfə verə bilər. Torpağın xüsusiyyətlərinə uyğun idarəetmə tədbirlərinin seçilməsi torpaq funksiyalarının və ekosistem xidmətlərinin uzunmüddətli qorunması baxımından əhəmiyyətlidir.

Müasir aqroekoloji yanaşmalar çərçivəsində dəqiq əkinçilik texnologiyalarının tətbiqi də xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Torpaq analizlərinin rəqəmsal məlumatlarla inteqrasiyası, GPS və sensor texnologiyalarından istifadə, gübrələrin diferensial tətbiqi, suvarmanın optimallaşdırılması və məhsuldarlığın monitorinqi resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. 2024-cü ildə aparılmış sistematik icmalda dəqiq əkinçilik texnologiyalarının torpaq, su və digər kənd təsərrüfatı resurslarının daha dəqiq idarə edilməsinə və kənd təsərrüfatının ekoloji davamlılığının yüksəldilməsinə potensial töhfəsi göstərilmişdir.

Ekoloji təmiz məhsulların istehsalında yalnız istehsal mərhələsi deyil, məhsulun yığılması, saxlanması, daşınması və istehlakçıya çatdırılması prosesləri də nəzərə alınmalıdır. Məhsulun təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün aqrotexniki tədbirlərin düzgün təşkili, keyfiyyət göstəricilərinin laborator nəzarəti, pestisid qalıqlarının monitorinqi və müvafiq standartların tətbiqi vacibdir. Beləliklə, ekoloji təmiz məhsul istehsalı yalnız tarlada tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlərlə məhdudlaşmamalı, istehsal və tədarük zəncirinin bütün mərhələlərini əhatə etməlidir.

Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı torpaq, su, bitki və canlı aləmin qarşılıqlı əlaqələrinin nəzərə alındığı kompleks aqroekoloji yanaşma tələb edir. Torpağın münbitliyinin qorunması, üzvi maddələrin artırılması, üzvi gübrələrdən və bitki qalıqlarından səmərəli istifadə, mineral gübrələrin balanslaşdırılmış tətbiqi, konservasiya yönümlü əkinçilik üsullarının tətbiqi, inteqrir bitki mühafizəsi, su ehtiyatlarının qənaətlə istifadəsi və müasir dəqiq əkinçilik texnologiyalarının tətbiqi ekoloji təhlükəsiz kənd təsərrüfatının əsas elementləridir. Müasir elmi tədqiqatlar üzvi əlavələrin torpaq üzvi karbonuna və mikrobioloji göstəricilərə müsbət təsir göstərə bildiyini, dəqiq əkinçilik texnologiyalarının isə resursların daha səmərəli idarə edilməsinə imkan yaratdığını göstərir. Bu tədbirlərin kompleks şəkildə həyata keçirilməsi kənd təsərrüfatı məhsullarının ekoloji və qida təhlükəsizliyinin yüksəldilməsinə, torpaq ehtiyatlarının qorunmasına və aqrar istehsalın uzunmüddətli davamlılığının təmin edilməsinə imkan verə bilər.

TORPAĞIN NƏMLİK REJİMİNİN MÖVSÜMİ DƏYİŞMƏSİNİN BİTKİLƏR ALƏMİNƏ TƏSİRİNİN NƏZƏRİ TƏHLİLİ

Çingiz Gülalıyev
professor
Elnur İmanzadə
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
ch_gulaliyev@yahoo.com
elnur.i03@icloud.com

Açar sözlər: Torpaq nəmliyi, mövsümi dinamika, bitki örtüyü, rejim

Torpağın nəmlik rejimi bitkilərin böyüməsini, inkişaf ritmini və ərazi üzrə yayılmasını müəyyən edən əsas ekoloji amillərdən biridir. O, yağıntı, buxarlanma, səth axını, infiltrasiyanın intensivliyi, qrunt sularının dərinliyi, torpağın qranulometrik tərkibi və su-fiziki xassələrinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. İl ərzində bu amillərin nisbəti dəyişdiyinə görə torpaqda su ehtiyatı da sabit qalmır. Nəmlik rejiminin mövsümi dəyişməsi bitkilərin kök zonasında suyun əlçatanlığına, transpirasiya sürətinə, mineral qidalanmaya və bioloji məhsuldarlığa birbaşa təsir göstərir. Lənkəran–Astara bölgəsində rütubətli subtropik iqlim üstünlük təşkil etsə də, yağıntının mövsümlər üzrə qeyri-bərabər paylanması və isti dövrdə buxarlanmanın güclənməsi torpaq nəmliyinin zaman və məkan üzrə fərqlənməsinə səbəb ola bilər.

Tezisin məqsədi elmi ədəbiyyatda verilmiş məlumatları ümumiləşdirərək torpaq nəmlik rejiminin mövsümi dəyişməsinin bitki örtüyünə mümkün təsir mexanizmlərini nəzəri baxımdan izah etməkdir. Ədəbiyyatın təhlili göstərir ki, torpaqdakı su bitki üçün yalnız fizioloji resurs deyil, həm də qida elementlərinin həll olması və kök səthinə daşınması üçün əsas mühitdir. Torpaq nəmliyi tarla sututumuna yaxın olduqda su və hava rejimi arasında əlverişli tarazlıq yaranır. Nəmliyin azalması ilə torpaq suyunun potensialı aşağı düşür, suyun köklər tərəfindən mənimsənilməsi çətinləşir; həddindən artıq nəmlənmə zamanı isə məsamələrdə havanın azalması kök tənəffüsünü və aerob mikrobioloji prosesləri zəiflədir. Buna görə həm su çatışmazlığı, həm də uzunmüddətli izafi rütubət bitkilərin inkişafını məhdudlaşdıra bilər.

Mövsümi dinamikanın bitkilərə təsiri onların fenoloji mərhələləri ilə sıx bağlıdır. Yazda temperaturun yüksəlməsi və torpaqda qış-yaz yağıntılarından formalaşmış su ehtiyatı toxumların cücərməsini, köklərin fəallaşmasını və vegetativ inkişafı dəstəkləyir. Bu dövrdə kifayət qədər nəmlik hüceyrələrin bölünməsi və uzanması, yarpaq səthinin formalaşması və qida elementlərinin mənimsənilməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Yayda havanın temperaturu və atmosferin buxarlandırma tələbi yüksəldikcə evapotranspirasiya artır, üst torpaq qatları daha sürətlə quruyur. Yağıntının bitkinin su sərfini ödəmədiyi mərhələdə torpaq nəmliyi azalır və su stresi yaranır. Payız yağıntıları su ehtiyatını yenidən artıra, vegetasiya müddəti davam edən növlərdə fizioloji fəallığın qismən bərpasına şərait yarada bilər. Qışda aşağı temperatur buxarlanmanı zəiflədir və növbəti vegetasiya dövrü üçün nəm ehtiyatının toplanmasına kömək edir.

Torpaq profilində nəmlik dəyişmələrinin dərinlik üzrə eyni olmaması bitkilərin kök sisteminin quruluşuna və su mənbələrindən istifadə strategiyasına təsir göstərir. Səth qatları yağıntıya tez reaksiya verir, lakin günəş radiasiyası və buxarlanma səbəbindən sürətlə quruyur. Dərin qatlarda nəmlik daha gec dəyişir və nisbətən sabit su ehtiyatı yaradır. Dayaz köklü ot bitkiləri səth qatlarındakı qısamüddətli nəmlənmədən tez faydalanır, eyni zamanda yay quruluğuna daha həssas olur. Dərin kök sisteminə malik ağac və kollar isə aşağı qatlarda saxlanılan sudan istifadə etməklə mövsümi quraqlığın təsirini zəiflədə bilir. Buna görə meşə, çəmən və kənd təsərrüfatı bitkilərinin eyni nəmlik şəraitinə reaksiyası fərqli olur. Bitki örtüyünün növ tərkibi və sıxlığı da kölgələnmə, səth axınının zəifləməsi, torpaq strukturunun yaxşılaşması və üzvi qalıqların toplanması vasitəsilə nəmliyin qorunmasına əks təsir göstərir.

Su çatışmazlığı şəraitində bitkilər əvvəlcə stomalarını qismən bağlayaraq transpirasiya itkisini azaldır. Bu müdafiə reaksiyası su balansını qorusa da, yarpağa karbon qazının daxil olmasını

məhdudlaşdırır və fotosintezin intensivliyini aşağı salır. Stress davam etdikdə yarpaq sahəsi kiçilir, tumurcuq və gövdə böyüməsi zəifləyir, bəzi növlərdə yarpaqların vaxtından əvvəl saralması və tökülməsi müşahidə olunur. Kök/gövdə nisbətinin artması, köklərin daha dərin qatlara yönəlməsi, osmotik aktiv maddələrin toplanması və su itkisinin məhdudlaşdırılması quraqlığa uyğunlaşma mexanizmləridir. Lakin torpaq nəmliyi kritik həddən aşağı düşdükdə hüceyrə turgoru itir, fermentativ proseslər və mineral qidalanma zəifləyir, nəticədə bitkinin biokütləsi və məhsuldarlığı azalır. Müxtəlif növ və sortların su stresinə davamlılığı fərqli olduğundan mövsümi nəmlik dəyişmələri bitki örtüyünün tərkibinə də təsir edə bilər.

İzafi nəmlənmə də bitkilər üçün əlverişli vəziyyət hesab edilmir. Torpaq məsamələrinin su ilə dolması oksigenin kök zonasına diffuziyasını kəskin zəiflədir və hipoksiya, bəzi hallarda isə anoksiya yaradır. Bunun nəticəsində kök tənəffüsü, enerji mübadiləsi və qida elementlərinin fəal mənimsənilməsi məhdudlaşır. Dəmir və manqan kimi elementlərin reduksiya formalarının artması, azot itkiləri və bəzi toksik birləşmələrin əmələ gəlməsi bitkinin qidalanma rejimini dəyişə bilər. Rütubətə uyğunlaşmış növlərdə aerenxima toxumasının inkişafı və səthə yaxın əlavə köklərin yaranması oksigen çatışmazlığını qismən kompensasiya edir. Lakin belə uyğunlaşmaya malik olmayan bitkilərdə kök çürüməsi, yarpaqlarda xloroz, inkişafın zəifləməsi və xəstəliklərə həssaslığın artması mümkündür.

Lənkəran–Astara bölgəsində relyef, torpaq örtüyü, Xəzər dənizinin təsiri və yağıntının ərazi üzrə fərqli paylanması vahid nəmlik rejiminin formalaşmasına imkan vermir. Aşağı düzənliklərdə zəif drenaj və qrunt sularının yaxınlığı izafi nəmlənmə riskini artıra bilər; dağətəyi və yamac sahələrdə isə səth axını, eroziya və torpaq qatının qalınlığı su ehtiyatının saxlanmasına təsir göstərir. Meşə örtüyü yağıntını tutaraq, torpaq səthini kölgələndirərək və üzvi maddəni artıraraq su rejimini tənzimləyir. Kənd təsərrüfatı sahələrində isə becərmə üsulu, torpağın sıxlaşması, suvarma və drenaj nəmlik dinamikasını dəyişdirən mühüm amillərdir. Bu xüsusiyyətlər bölgədə torpaq–bitki münasibətlərinin landşaft və mövsüm kontekstində qiymətləndirilməsini zəruri edir.

Ədəbiyyat məlumatlarının ümumiləşdirilməsi göstərir ki, torpaq nəmlik rejiminin mövsümi dəyişməsi bitkilərin fenologiyasını, kök sisteminin inkişafını, fotosintezi, transpirasiya prosesini, qida elementlərinin mənimsənilməsini və ümumi məhsuldarlığı qarşılıqlı əlaqədə dəyişdirir. Optimal nəmlik bitkinin normal fəaliyyətini təmin etdiyi halda, yayda yaranan su çatışmazlığı və uzunmüddətli izafi rütubət müxtəlif stress mexanizmlərini işə salır. Nəzəri təhlil əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, Lənkəran–Astara bölgəsində bitki örtüyünün vəziyyətini izah etmək üçün yağıntı və temperaturla yanaşı, torpaq nəmliyinin profil üzrə və mövsümlər üzrə dəyişməsi də əsas göstərici kimi nəzərə alınmalıdır. Bu ümumiləşdirmə gələcək mərhələdə aparılacaq sahə müşahidələrinin istiqamətini müəyyənləşdirmək, müxtəlif torpaq və bitki örtüyü şəraitlərində nəmlik dinamikasını müqayisə etmək üçün nəzəri əsas yaradır.

TORPAQ STRUKTURU SABİTLİYİNİN AQROEKOLOJİ ƏHƏMİYYƏTİ VƏ ONU MÜƏYYƏN EDƏN AMİLLƏR

Çingiz Gülalıyev
professor
Abdulla Qəniyev
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
ch_gulaliyev@yahoo.com
abdullaqeniyev17@gmail.com

Açar sözlər: Torpaq strukturu, struktur sabitliyi, torpaq aqreqatları, suya davamlı aqreqatlar

Torpağın struktur vəziyyəti onun münbitliyini, su-hava rejimini, eroziyaya davamlılığını və bitkilərin inkişafı üçün əlverişli fiziki mühitin formalaşmasını müəyyən edən əsas göstəricilərdən biridir. Torpaq strukturu ilkin mexaniki hissəciklərin və mikroaqreqatların müxtəlif ölçülü aqreqatlarda birləşməsi nəticəsində formalaşır. Bu aqreqatların suyun, mexaniki təsirin və digər xarici amillərin təsiri altında parçalanmaya qarşı davamlılığı struktur sabitliyi anlayışı ilə xarakterizə olunur. Struktur sabitliyi torpağın yalnız fiziki vəziyyətini deyil, onun kimyəvi və bioloji xassələri arasındakı qarşılıqlı əlaqələri də əks etdirən mühüm aqroekoloji göstəricidir.

Torpaq aqreqatlarının yaranması və sabitliyinin qorunması mürəkkəb proses olub, bir sıra təbii və antropogen amillərin qarşılıqlı təsirindən asılıdır. Torpağın qranulometrik tərkibi, gil minerallarının xassələri, üzvi maddənin miqdarı və keyfiyyəti, mübadilə olunan kationların tərkibi, bitki kökləri və torpaq mikroorqanizmlərinin fəaliyyəti bu baxımdan mühüm rol oynayır. Xüsusilə üzvi maddə torpaq hissəciklərinin birləşməsində və davamlı aqreqatların formalaşmasında əsas amillərdən biri hesab edilir. Humus birləşmələri, bitki köklərinin ifrazatları, mikroorqanizmlərin metabolitləri və göbələk hifləri mineral hissəciklər arasında əlaqələrin yaranmasına və möhkəmlənməsinə şərait yaradır.

Gil hissəciklərinin miqdarı və mineral tərkibi də struktur sabitliyinə əhəmiyyətli təsir göstərir. Gil və üzvi maddə arasında yaranan orqano-mineral komplekslər mikroaqreqatların formalaşmasını və onların daha iri struktur vahidlərində birləşməsini təmin edə bilər. Eyni zamanda kalsium və maqnezium kimi çoxvalentli kationlar torpaq kolloidlərinin flokulyasiyasını gücləndirməklə aqreqatlaşmaya müsbət təsir göstərir. Buna görə struktur sabitliyinin qiymətləndirilməsi zamanı torpağın fiziki göstəriciləri ilə yanaşı, onun üzvi maddə və qranulometrik tərkibinin nəzərə alınması vacibdir.

Struktur sabitliyinin aqroekoloji əhəmiyyəti ilk növbədə torpağın su rejiminə təsiri ilə bağlıdır. Sabit və məsaməli aqreqat quruluşuna malik torpaqlarda suyun torpağa daxil olması və profil boyunca hərəkəti üçün daha əlverişli şərait yaranır. Aqreqatlararası iri məsamələr su və havanın hərəkətini, daha kiçik məsamələr isə suyun müəyyən hissəsinin torpaqda saxlanmasını təmin edir. Nəticədə səthi axımın yaranma ehtimalı azalır, torpağın su ehtiyatından bitkilərin daha səmərəli istifadə etməsi üçün şərait formalaşır. Strukturun pozulması isə məsamələrin ölçü və paylanmasını dəyişdirərək infiltrasiyanın zəifləməsinə və torpağın su-hava rejiminin pisləşməsinə səbəb ola bilər.

Torpaq aqreqatlarının suya davamlılığı eroziya proseslərinin inkişafı baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Yağıntı damcılarının kinetik təsiri və torpağın sürətlə nəmlənməsi zamanı zəif sabitliyə malik aqreqatlar asanlıqla parçalanır. Parçalanma nəticəsində əmələ gələn xırda hissəciklər torpaq səthində məsamələri bağlayaraq səthi qabığın yaranmasına səbəb ola bilər. Bu isə infiltrasiyanın azalmasına, səthi axımın artmasına və münbit torpaq hissəciklərinin yuyulmasına şərait yaradır. Buna görə suya davamlı aqreqatların miqdarı torpağın eroziyaya qarşı potensial davamlılığını səciyyələndirən mühüm göstəricilərdən biri kimi qəbul edilir.

Torpaqların kənd təsərrüfatında uzunmüddətli istifadəsi struktur vəziyyətinə müxtəlif istiqamətlərdə təsir göstərə bilər. İntensiv və təkrarlanan mexaniki becərmə, ağır texnikanın

istifadəsi, torpağın həddindən artıq sıxılması, üzvi qalıqların sahədən çıxarılması və üzvi maddə ehtiyatının azalması aqreqatların parçalanmasına və struktur sabitliyinin zəifləməsinə səbəb ola bilər. Digər tərəfdən, üzvi gübrələrin tətbiqi, bitki qalıqlarının torpağa qaytarılması, növbəli əkin, örtük bitkilərindən istifadə və torpağın becərilmə intensivliyinin azaldılması strukturun qorunmasına və sabit aqreqatların formalaşmasına müsbət təsir göstərə bilər.

Bu baxımdan Lənkəran bölgəsi torpaqlarının struktur sabitliyinin öyrənilməsi xüsusi elmi və praktiki əhəmiyyət daşıyır. Bölgənin rütubətli subtropik iqlimi, yağıntıların nisbətən yüksək olması, relyef və torpaqəmələgəlmə şəraitinin müxtəlifliyi, eləcə də kənd təsərrüfatında intensiv istifadə torpaqların struktur vəziyyətinə təsir edən mühüm amillərdir. Müxtəlif torpaq və istifadə şəraitində aqreqatların formalaşması və suya davamlılığı eyni olmaya bilər. Xüsusilə intensiv yağıntılar zəif sabitliyə malik aqreqatların parçalanmasını sürətləndirərək səthi axım və eroziya təhlükəsini artıra bilər.

Torpaq strukturunun aqroekoloji qiymətləndirilməsində aqreqatların ölçülər üzrə paylanması, aqronomik cəhətdən qiymətli aqreqatların payı, suya davamlı aqreqatların miqdarı və orta çəkili diametr (MWD) kimi göstəricilərdən istifadə edilə bilər. Quru ələmə torpağın struktur-aqreqat tərkibinin müəyyən edilməsinə, yaş ələmə isə aqreqatların suyun dağıdıcı təsirinə qarşı davamlılığının qiymətləndirilməsinə imkan verir. Bu göstəricilərin torpağın üzvi maddə miqdarı, qranulometrik tərkibi, həcm kütləsi və digər fiziki-kimyəvi xassələri ilə əlaqəli şəkildə təhlili struktur sabitliyinin formalaşmasına təsir edən əsas amilləri müəyyənləşdirməyə imkan yaradır.

Struktur sabitliyinin öyrənilməsi yalnız torpağın mövcud fiziki vəziyyətinin müəyyənləşdirilməsi ilə məhdudlaşmır. Bu göstərici torpağın deqradasiyaya həssaslığının, antropogen təsirlərə reaksiyasının və aqroekosistemin davamlılığının qiymətləndirilməsində də istifadə oluna bilər. Strukturun pozulması torpağın su keçirmə qabiliyyətinin azalması, sıxlaşma, səthi qabıqlaşma və eroziya kimi proseslərlə müşayiət olunduğundan, aqreqat sabitliyində baş verən dəyişikliklər torpaq keyfiyyətinin pisləşməsinin erkən göstəricilərindən biri kimi nəzərdən keçirilə bilər.

Torpağın struktur sabitliyi onun fiziki keyfiyyətini və aqroekoloji dayanıqlığını səciyyələndirən mühüm göstəricilərdən biridir. Sabit aqreqat sisteminin formalaşması əlverişli su-hava rejiminin qorunmasına, infiltrasiyanın yaxşılaşmasına, səthi axım və eroziyanın zəifləməsinə, həmçinin bitki köklərinin inkişafı üçün münasib torpaq mühitinin yaranmasına şərait yaradır. Lənkəran bölgəsinin torpaqlarında struktur sabitliyinin aqroekoloji baxımdan öyrənilməsi müxtəlif torpaq və istifadə şəraitində strukturun dəyişmə xassələrinin müəyyən edilməsinə, deqradasiya risklərinin qiymətləndirilməsinə və torpaq ehtiyatlarının davamlı idarə olunması üçün elmi əsasların formalaşdırılmasına imkan verə bilər.

TORPAQ DUZLULUĞUNUN BİTKİLƏRİN ANATOMİK QURULUŞUNA VƏ İNKİŞAFINA TƏSİRİNİN NƏZƏRİ ƏSASLARI

Çingiz Gülalıyev
professor
Günay Hüseynova
magistr
Lənkəran Dövlət Universiteti
ch_gulaliyev@yahoo.com
aliyevagunay.8413@gmail

Açar sözlər: Torpaq duzluluğu, duz stresi, bitki anatomiyası, ksilem, stomalar, adaptasiya

Torpaq duzluluğu kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyüməsini, məhsuldarlığını və məhsul keyfiyyətini məhdudlaşdıran əsas abiotik stress amillərindən biridir. Xüsusilə quraq və yarımquraq ərazilərdə yağıntının azlığı, yüksək buxarlanma, minerallaşmış su ilə suvarma, drenajın zəifliyi və qrunt sularının səthə yaxın yerləşməsi kök zonasında asan həll olunan duzların toplanmasına şərait yaradır. Elmi ədəbiyyatda duzluluğun bitkiyə təsiri bir-biri ilə əlaqəli iki mərhələ ilə izah olunur: ilkin osmotik mərhələ suyun mənimsənilməsini və cavan orqanların böyüməsini zəiflədir, sonrakı ion mərhələsində isə toxumalarda Na^+ və Cl^- toplanması toksiklik, qida balansının pozulması və yarpaqların vaxtından əvvəl qocalması ilə nəticələnir. Bu proseslər bitkinin fizioloji fəaliyyəti ilə yanaşı, kök, gövdə və yarpaqların anatomik quruluşuna da təsir göstərir.

Tezisin məqsədi elmi ədəbiyyatda verilmiş məlumatları ümumiləşdirərək torpaq duzluluğunun bitkilərin anatomik quruluşunda yaratdığı əsas dəyişiklikləri və həmin dəyişikliklərin adaptiv mahiyyətini izah etməkdir. Mənbələrin müqayisəli təhlili göstərir ki, anatomik reaksiyaların istiqaməti duzun növü və qatılığından, təsir müddətindən, bitkinin inkişaf mərhələsindən, eləcə də növ və sort xüsusiyyətlərindən asılıdır. Buna görə eyni anatomik əlamət zəif və orta duzluluqda müdafiə reaksiyası, yüksək duzluluqda isə toxuma zədələnməsinin göstəricisi ola bilər. Duzadavamlılığın qiymətləndirilməsində ayrı-ayrı struktur dəyişikliklər deyil, onların su rejimi, fotosintez və ion homeostazı ilə qarşılıqlı əlaqəsi nəzərə alınmalıdır.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə, duz stresinə ilkin cavab kök sistemində formalaşır. Torpaq məhlulunun osmotik potensialının azalması kök hüceyrələrinin su qəbulunu çətinləşdirir, meristematik aktivliyi və hüceyrələrin uzanmasını zəiflədir. Nəticədə kökün uzunluğu, yan köklərin əmələ gəlməsi və mənimsəyici səthin inkişafı məhdudlaşır. Orta duzluluq şəraitində ekzodermis və endodermisin qalınlaşması, Kaspari qurşaqlarının inkişafı və suberinləşmənin güclənməsi toksik ionların apoplast yolu ilə mərkəzi silindrə keçməsini azaldan anatomik maneə kimi qiymətləndirilir. Bununla yanaşı, ksilem damarlarının diametrinin kiçilməsi hidravlik keçiriciliyi azaltsa da, su sütununun davamlılığını qorumağa və kavitasiya riskini zəiflətməyə xidmət edə bilər. Duz yükü yüksəldikdə isə korteks hüceyrələrinin deformasiyası, hüceyrəarası boşluqların genişlənməsi, plazmoliz və nekrotik sahələrin yaranması müdafiə imkanlarının tükəndiyini göstərir.

Gövdədə müşahidə olunan anatomik dəyişikliklər əsasən epidermis, qabıq parenximi, mexaniki toxumalar və keçirici sistemlə bağlıdır. Duzluluğun hüceyrə bölünməsi və uzanmasına məhdudlaşdırıcı təsiri gövdə diametrinin, korteks sahəsinin və ksilem elementlərinin ölçüsünün azalmasına səbəb ola bilər. Bəzi duzadavamlı və sukkulent bitkilərdə parenxim hüceyrələrinin böyüməsi, su saxlayan toxumaların inkişafı və ionların iri vakuollarda toplanması adaptiv xüsusiyyət kimi izah edilir. Bu yolla Na^+ və Cl^- metabolik aktiv sitoplazmadan təcrid olunur və hüceyrə fermentlərinin fəaliyyəti qismən qorunur. Mexaniki toxumaların nisbi qalınlaşması da su çatışmazlığı şəraitində gövdənin möhkəmliyini saxlaya bilər. Lakin güclü stress zamanı keçirici topaların zəif inkişafı su və mineral maddələrin yerüstü orqanlara daşınmasını məhdudlaşdırır.

Yarpaq duz stresinin həm morfoloji, həm də anatomik təsirlərinin daha aydın göründüyü orqandır. Mənbələrdə yarpaq sahəsinin kiçilməsi, epidermis və kutikulanın qalınlaşması, stoma sıxlığı və ölçüsünün dəyişməsi, mezofil toxumasının yenidən təşkili geniş qeyd olunur. Kutikulanın

qalınlaşması və stomaların sayının azalması transpirasiya ilə su itkisini məhdudlaşdıran uyğunlaşma reaksiyasıdır. Bununla belə, stomaların uzun müddət bağlı qalması CO_2-nin yarpağa daxil olmasını azaldır və fotosintezi zəiflədir. Bəzi davamlı növlərdə palisad parenximinin nisbi qalınlaşması və yarpağın sukkulentləşməsi fotosintetik aparatın və su ehtiyatının qorunmasına kömək edir. Yüksək duzluluqda isə xloroplastların quruluşu pozulur, mezofil hüceyrələri kiçilir, hüceyrəarası boşluqlar genişlənir və yarpaq damarlarında ksilem elementləri daralır. Bu dəyişikliklər su daşınmasının zəifləməsi, xloroz, erkən qocalma və yarpaqların quruması ilə əlaqələndirilir.

Anatomik dəyişikliklərin fizioloji və biokimyəvi mexanizmlərdən ayrı izah edilməsi mümkün deyil. Na^+ ionlarının həddindən artıq toplanması K^+-un mənimsənilməsini zəiflədir, Na^+/K^+ nisbətini yüksəldir və ferment sistemlərinin fəaliyyətini pozur. Osmotik tarazlığın qorunması üçün prolin, həll olunan şəkərlər və digər uyğun osmotik maddələr toplanır; antioksidant müdafiə sistemi isə reaktiv oksigen formalarının zədələyici təsirini azaltmağa çalışır. Bu reaksiyalar anatomik səviyyədə hüceyrə turgorunun, membran sabitliyinin və toxuma bütövlüyünün qorunmasına kömək edir. Deməli, kutikulanın qalınlaşması, endodermisin möhkəmlənməsi, sukkulentlik, stoma aparatının tənzimlənməsi və ionların vakuollarda bölüşdürülməsi vahid uyğunlaşma sisteminin qarşılıqlı əlaqəli hissələridir.

Ədəbiyyatın ümumiləşdirilməsi göstərir ki, duzluluğun yaratdığı anatomik dəyişikliklər iki istiqamətdə qiymətləndirilməlidir. Birinci istiqamət su itkisini azaltmağa, toksik ionların daşınmasını məhdudlaşdırmağa və toxumaların funksional sabitliyini qorumağa yönələn adaptiv dəyişiklikləri əhatə edir. İkinci istiqamət isə hüceyrə bölünməsinin zəifləməsi, mezofil və keçirici toxumaların deformasiyası, ksilem damarlarının həddindən artıq daralması və nekroz kimi zədələnmə əlamətlərini birləşdirir. Bu iki istiqamət arasındakı sərhəd bitkinin genetik xüsusiyyətləri və stressin intensivliyi ilə müəyyən olunur. Nəzəri təhlil əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki, stoma sıxlığı, mezofilin quruluşu, kök endodermisinin inkişaf dərəcəsi və ksilem damarlarının ölçüsü duzadavamlılığın perspektiv anatomik göstəriciləri hesab edilə bilər. Həmin göstəricilərin fizioloji və biokimyəvi parametrlərlə birlikdə öyrənilməsi gələcək eksperimental tədqiqatların elmi istiqamətini müəyyənləşdirmək və şoran torpaqlara uyğun genotiplərin seçilməsini əsaslandırmaq baxımından əhəmiyyətlidir.

ALMA BİTKİSİNİN BİO-EKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Eldar Əliyev
dosent
Fəhmin Səlimov
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
selimov.fehmin2@gmail.com
eldaraliyev1964@gmail.com

Açar sözlər: Alma bitkisi, bio-ekoloji xüsusiyyətlər, morfoloji quruluş, fenologiya, abiotik və biotik stres

Müasir dövrdə qlobal iqlim dəyişiklikləri, əhalinin sürətli artımı və ekoloji tarazlığın qorunması kənd təsərrüfatı bitkilərinin, xüsusilə də meyvəçiliyin elmi əsaslarla inkişaf etdirilməsini qaçılmaz zərurətə çevirmişdir. Ənənəvi meyvəçilik mədəniyyətləri içərisində strateji əhəmiyyətə malik olan alma (*Malus domestica* Borkh.) bitkisi həm yüksək qida dəyəri, həm də iqtisadi potensialı ilə seçilir. Lakin qlobal istiləşmə, torpaq-su ehtiyatlarının məhdudlaşması və abiotik stres amillərinin güclənməsi mövcud alma bağlarının məhsuldarlığına və sabitliyinə ciddi təsir göstərir. Bu baxımdan, alma bitkisinin bio-ekoloji xüsusiyyətlərinin, torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşma mexanizmlərinin və fenoloji inkişaf qanunauyğunluqlarının hərtərəfli təhlil olunması mövzunun aktuallığını müəyyən edən başlıca amildir.Tədqiqatın əsas məqsədi alma bitkisinin bio-ekoloji, morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlərini ətraf mühit amilləri ilə qarşılıqlı əlaqədə öyrənmək, eləcə də onun məhsuldarlığını və stressə davamlılığını artıran müasir biotexnoloji yanaşmaların elmi əsaslarını qiymətləndirməkdir.

Alma cinsi (*Malus* Mill.) botaniki təsnifata görə *Rosaceae* (Gülçiçəklilər) fəsiləsinin *Pomoideae* yarımfəsiləsinə daxildir. Akademik N.İ. Vavilovun təliminə əsasən, mədəni almanın əsas mənşə mərkəzi Mərkəzi Asiya, xüsusilə də Tyan-Şan dağları regionudur və yabanı əcdad növ olan *Malus sieversii* (Sivers alması) burada geniş yayılmışdır. *Malus* cinsinə 30-dan çox növ daxil olmaqla yanaşı, sənaye bağçılığında becərilən sortların mütləq əksəriyyəti *Malus domestica* Borkh. növünə aiddir. Alma sortları vegetasiya müddətinə və istehlak dövrünə görə yay, payız və qış qruplarına bölünür ki, bu da onların bio-ekoloji tələbatını və saxlanc qabiliyyətini müəyyən edir. Alma ağacının morfoloji quruluşu mənşəyindən, becərilmə üsulundan və calaqaltı tipindən asılıdır. Kök sistemi toxum calaqaltılarında dərinə gedən əsas mil və güclü yan köklərdən, klonal calaqaltılarda isə səthi yerləşən saçaqlı kök sistemindən ibarətdir. Gövdə və budaqlar çətiri formalaşdırır; zoğlar boy zoğlarına və qısa meyvəverən generativ budaqlara (kolçatka, sədd, nizəcik) ayrılır. Yarpaqları növbəli düzülüşlü, sadə ayalı və stipulalıdır. Çiçək quruluşu aktinomorf və iki cinslidir, qrup halında çətirvari salxım əmələ gətirir. Kasayarpaqları 5 ədəd bitişik, ləçəkləri isə ağ və ya çəhrayı rəngdə sərbəst 5 ədəd olub, erkəkciklərin sayı 20–25, dişi orqan isə 5 birləşmiş meyvəyarpaqlı alt yumurtalıqlıdır. Botaniki baxımdan yalançı meyvə (*pomum*) tipinə aid edilən almanın ətli hissəsi çiçək yatağının (hipantiy) qatılaşmasından yaranır və daxilində toxum kameraları formalaşır.

Almanın coğrafi yayılması və məhsuldarlığı ətraf mühitin abiotik amillərinə uyğunlaşmasından asılıdır. Bitki qış sükunət dövrünü keçirmək üçün müəyyən miqdarda aşağı temperaturlara ("soyuq saatlar") tələbat duyur, vegetasiya dövründə isə mülayim istilik rejiminə üstünlük verir; lakin çiçəkləmə fazasındakı yaz şaxtaları məhsuldarlığı təhlükə altına alır. İşıqsevən bitki olan almanın çətirinin yaxşı işıqlanması meyvə qabığında antosianların sintezini sürətləndirərək keyfiyyəti artırır. Geniş yarpaq səthi və intensiv transpirasiya prosesi səbəbindən suya tələbatı yüksəkdir və xüsusilə meyvələrin böyümə mərhələsində nəmliyin çatışmaması məhsulun xırdalanmasına səbəb olur. Kök sisteminin inkişafı üçün münbit, yaxşı aerasiya olunan qəhvəyi dağ-meşə, çimli-podzol və alluvial-çimli torpaqlar optimaldır. Mexaniki tərkibcə orta və yüngül gilliçəli torpaqlara üstünlük verilir; ağır, sıx və bataqlaşmış torpaqlar kök sistemində oksigen aclığına (hypoxia) və çürüməyə yol açır. Qidalanma rejimi makro və mikroelementlərlə

zəngin olmalı, torpaq məhlulunun reaksiyası isə zəif turş və ya neytral (pH 6.0–7.0) olmalıdır. Güclü turş mühit alüminium toksikliyinə, həddindən artıq qələvi mühit isə dəmir və fosforun mənimsənilməsini çətinləşdirərək xlorozə səbəb olur. Alma ağacının illik inkişaf sikli fəal vegetasiya və nisbi sükunət dövrlərinə bölünür. Payızda yarpaq tökülməsi ilə başlayan sükunət dövrü şaxtaya dözümlülük üçün zəruridir. Qışda tələb olunan soyuq saatları alan bitki yazda oyanır, şirə hərəkəti və tumurcuqların qabarması baş verir. Ardınca çiçəkləmə, çarpaz tozlanma və mayalanma prosesləri gedir.

Çiçəkləmədən sonra ilkin mərhələdə hüceyrələrin intensiv bölünməsi, sonrakı mərhələlərdə isə böyüməsi hesabına meyvə formalaşır. Yazın sonunda baş verən təbii meyvə tökülməsindən sonra qalan meyvələr payızda bioloji yetişməyə çatır. Normal fenoloji inkişaf müxtəlif stres amilləri ilə pozula bilər. Quraqlıq su potensialını aşağı salır, stomatları bağlayaraq fotosintez intensivliyini zəiflədir. Yaz şaxtaları və kəskin temperatur dalğalanmaları generativ orqanları zədələyir, istilik şokları isə hüceyrələrdə reaktiv oksigen növlərinin (ROS) toplanmasına səbəb olur. Fitopatogen göbələklər (*Venturia inaequalis*, unlu şudə) və zərərvericilər yarpaq səthini daraldaraq immuniteti zəiflədir və əmtəəlik keyfiyyəti aşağı salır. Ənənəvi vegetativ çoxalma zamanı virus, viroid və bakterial patogenlər nəsildən-nəslə ötürülərək sortların degenerasiyasına səbəb olur. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün apikal meristem kulturasından istifadə edilir. Hüceyrələrin sürətli mitotik bölünməsi və vaskulyar sistemin hələ formalaşmaması virusların həmin zonaya nüfuz etməsinin qarşısını alır. Termoterapiya ilə əlaqələndirilən bu proses nəticəsində patogenlərdən azad mikrorasteniylər əldə olunur. Əldə edilən ilkin material *in vitro* şəraitdə klonal mikroçoxalma üsulu ilə kütləvi şəkildə artırılır. İntensiv bağçılıq sistemlərində bu sağlam tinglərin vegetativ yolla çoxaldılan klonal calaqaltılarla birləşdirilməsi boy artımını tənzimləyir, çətiri kompaktlaşdırır, erkən məhsuldarlığa keçidi sürətləndirir və iqtisadi səmərəliliyi artırır.

Aparılan elmi təhlillər göstərir ki, alma bitkisinin (*Malus domestica* Borkh.) uğurlu inkişafı onun bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı, mülayim iqlim və zəif turş, yaxşı drenajlaşmış torpaq şərtlərindən birbaşa asılıdır. Lakin illik inkişaf sikli abiotik və biotik stres amillərinə qarşı həssas olduğundan, adaptiv becərmə üsullarının tətbiqi zəruridir.

Bu baxımdan, ənənəvi üsulların yaratdığı sort degenerasiyasının qarşısını almaq üçün apikal meristem kulturaları vasitəsilə virusdan azad tinglərin əldə edilməsi vacibdir; nəticə etibarilə, *in vitro* klonal mikroçoxalma və calaqaltı texnologiyalarının intensiv bağçılıqda tətbiqi yüksək keyfiyyətli, stressə davamlı plantasiyaların salınmasını və iqtisadi səmərəliliyi təmin edir.

KƏND TƏSƏRRÜFATININ EKOLOJİ ETİKASI: DAYANIQLI İNKİŞAF PROBLEMLƏRİNİN DƏRK EDİLMƏSİNƏ VƏ HƏLLİNƏ YENİ YANAŞMA

Elgün Aslanov
dosent
Fazilə Əliyeva
baş müəllim
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
e.aslanov85@mail.ru
fazilya.aliyeva@inbox.ru

Açar sözlər: Aqroekologiya, kənd təsərrüfatı, humanitar elmlər, ekoloji etika

Müasir aqroekologiya kənd təsərrüfatı elmlərinin mənəvi fəlsəfə ilə inteqrasiyasını tələb edir, çünki dayanıqlı inkişafa nail olunmasını yalnız texniki və ya iqtisadi məsələ kimi nəzərdən keçirmək mümkün deyil. Aqrar elm və etikanın qarşılıqlı əlaqəsi müasir aqrar sistemi müəyyən edən dəyər əsaslarını üzə çıxarmağa, insan və təbiət münasibətlərini daha dərindən dərk etməyə və ekoloji məsuliyyətə əsaslanan kənd təsərrüfatının yeni yanaşmalarını formalaşdırmağa imkan verir.

Aqrar sistemin transformasiyasının zəruriliyi kənd təsərrüfatının torpaq və su ehtiyatlarına, biomüxtəlifliyə, qida maddələrinin dövranına və iqlimə göstərdiyi genişmiqyaslı təsirlərlə şərtlənir. Ərzaq sisteminin dayanıqlığının artırılması ilə bağlı uzun illərdir davam edən çağırışlara baxmayaraq, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz istehsal modellərinə keçid prosesi ləng həyata keçirilir. Bunun səbəblərindən biri mövcud problemlərin əsasən texniki və iqtisadi baxımdan qiymətləndirilməsi, halbuki onların həlli üçün mənəvi-etik yanaşmanın da zəruri olmasıdır.

Müasir kənd təsərrüfatının dominant modeli böyük ölçüdə utilitarist fəlsəfə əsasında formalaşmışdır. Bu fəlsəfə faydanın, məhsuldarlığın və iqtisadi səmərəliliyin maksimumlaşdırılmasına yönəlir. Belə yanaşmada əsas meyarlar istehsalın həcmi, ərzağın əlçatanlığı və qiymətidir. Lakin bu model ekoloji nəticələrin, sosial və mədəni amillərin, eləcə də gələcək nəsillərin maraqlarının tam nəzərə alınmasını çətinləşdirir.

Bu baxımdan ekoloji etika xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Ekoloji etika ətraf mühitə mənəvi məsuliyyət obyekti kimi yanaşmağa imkan verir. Antroposentrik yanaşma təbiətin mühafizəsinin zəruriliyini ilk növbədə insanın maraqları ilə əlaqələndirir: torpağın, suyun, havanın və biomüxtəlifliyin qorunması insan həyatının keyfiyyətinin təmin edilməsi üçün vacibdir. Ekoloji himayəçilik konsepsiyası insanı təbii ehtiyatların məsuliyyətli qoruyucusu kimi nəzərdən keçirir. Lakin onun əsasən insan maraqlarına yönəlməsi aqrar sistemin dərin transformasiyası üçün kifayət etməyə bilər.

Ekosentrik konsepsiyalar, o cümlədən dərin ekologiya və torpaq etikası, təbiətə daxili mənəvi dəyər verir və insanı qarşılıqlı əlaqədə olan vahid ekoloji sistemin bir hissəsi kimi nəzərdən keçirir. Bu yanaşmalar biotik birliyin bütövlüyünün və dayanıqlığının qorunmasının zəruriliyini vurğulayır. Bununla yanaşı, onların kənd təsərrüfatına birbaşa tətbiqi müəyyən çətinliklər yaradır, çünki kənd təsərrüfatı antropogen xarakter daşısa da, eyni zamanda ətraf mühitin ayrılmaz hissəsidir.

Bu baxımdan aqrar etika ekoloji etika ilə qarşılıqlı əlaqədə inkişaf etdirilməlidir. Aqroekologiya artıq dayanıqlı ərzaq sisteminin formalaşdırılmasına yönəlmiş elmi, praktiki və sosial yanaşmaları birləşdirir. Lakin onun etik əsaslarının konseptual baxımdan daha da inkişaf etdirilməsinə ehtiyac vardır. Bu istiqamətdə xüsusilə perspektivli yanaşmalardan biri regenerativ kənd təsərrüfatıdır. O, yalnız torpağın sağlamlığının bərpasına, kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və ekoloji yükün azaldılmasına yönəlmiş metodlar toplusu kimi deyil, həm də etik konsepsiya kimi nəzərdən keçirilə bilər.

Etik baxımdan regenerativ kənd təsərrüfatı insan və təbiət arasında qarşılıqlılıq prinsipinə əsaslanır. Torpaq, bitkilər, su, hava və digər komponentlər vahid aqroekosistemin qarşılıqlı əlaqədə olan elementləri kimi qiymətləndirilir və insanın mövcudluğu bu sistemin vəziyyətindən asılıdır.

Buna görə ekoloji qarşılıqlı əlaqələri qoruyan və bərpa edən fəaliyyətlər mənəvi baxımdan düzgün, aqroekosistemlərin dağılmasına və deqradasiyasına səbəb olan fəaliyyətlər isə mənəvi baxımdan yanlış hesab edilməlidir.

Bu yanaşma ekoloji təmiz kənd təsərrüfatını yalnız təhlükəsiz məhsul istehsalı üsulu kimi deyil, həm də ekoloji məsuliyyətin, mədəniyyətin və insanın təbiətə mənəvi münasibətinin ifadəsi kimi yenidən nəzərdən keçirməyə imkan verir. Beləliklə, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı insan sağlamlığını, təbii ehtiyatların qorunmasını, sosial məsuliyyəti və gələcək nəsillərin maraqlarını özündə birləşdirən daha geniş dəyərlər sisteminin tərkib hissəsinə çevrilir.

Müasir aqroekologiya kənd təsərrüfatı və humanitar elmlərin fənlərarası əməkdaşlığı əsasında inkişaf etdirilməlidir. Fəlsəfə və etika yalnız ekoloji problemləri müəyyən etməyə deyil, həm də qərarların əsasını təşkil edən dəyərləri dərk etməyə imkan verir. Etik komponentin aqrar elmə inteqrasiyası və ekoloji mədəniyyətin inkişaf etdirilməsi insan, təbiət, cəmiyyət və mədəniyyət arasında harmonik qarşılıqlı əlaqəni təmin edən dayanıqlı kənd təsərrüfatı modelinə keçidin mühüm şərtlərindən biri ola bilər.

PAMBIQ BİTKİSİNİN BECƏRİLMƏSİNDƏ MİNERAL GÜBRƏLƏRİN NORMA VƏ NİSBƏTLƏRİNİN AQRONOMİK ƏHƏMİYYƏTİ

Əli Cəfərov
dosent
Savaddin Muradov
magistrant
Lənkəran Dövlət Universitet
alicafarov1959@mail.ru
muradovsavaddin609@gmail.com

Açar sözlər: Pambıq bitkisi, mineral gübrələr, normaları və nisbətləri

Suvarılan çəmən-boz torpaqlarda pambıqçılığın intensivləşdirilməsi şəraitində mineral gübrələrin elmi əsaslandırılmış norma və nisbətlərdə tətbiqi bitkinin böyümə-inkişaf dinamikasını, torpağın qida rejimini və son nəticədə məhsuldarlığı formalaşdıran başlıca amillərdən biri kimi çıxış edir. Aparılan tədqiqatların ümumiləşdirilməsi göstərir ki, azot, fosfor və kalium elementlərinin bitkinin ontogenetik inkişaf mərhələlərinə uyğun tənzimlənməsi yalnız kəmiyyət göstəricilərinin yüksəlməsinə deyil, həm də bitkinin fizioloji davamlılığının artmasına səbəb olur.

Nəzərdən keçirilən ədəbiyyat mənbələrində qeyd edildiyi kimi, gübrə-torpaq kompleksinin bitkinin kök sisteminə təsiri xüsusi diqqət tələb edən məsələdir. Belə ki, mineral gübrələrin təbii sorbentlərlə (o cümlədən seolitlə) birgə tətbiqi əmici köklərin sıxlığının artmasına, deməli, bitkinin su-qida rejiminin yaxşılaşmasına gətirib çıxarır. Bununla yanaşı, vegetasiyanın erkən mərhələlərində balanslaşdırılmış qidalanmanın təmin olunması yerüstü kütlənin sürətli formalaşmasında və bitkinin gələcək stress amillərinə (xüsusilə quraqlığa) davamlılığının yüksəlməsində mühüm rol oynayır. Azotun xlorofil sintezinə stimuledici təsiri nəticəsində fotosintetik fəallığın artması qönçələmə və çiçəkləmə fazalarının sürətlənməsinə, bununla da bitkinin generativ inkişafa keçidinin sürətlənməsinə şərait yaradır.

Bitkinin vegetasiyasının sonrakı mərhələlərində, xüsusilə lif əmələgəlmə və yetişmə dövründə, qida maddələrinin bitki daxilində yenidən paylanması prosesi həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Kalium elementinin çatışmazlığı bitkidə vegetativ inkişafın süni şəkildə uzanmasına və generativ fazaya keçidin ləngiməsinə səbəb olduğu halda, azot-fosfor-kalium nisbətinin optimallaşdırılması quru maddənin əsas hissəsinin məhz qozacıqların formalaşmasına yönəldilməsini təmin edir. Bu baxımdan gübrələr sadəcə qida mənbəyi kimi deyil, bitkinin vegetativ fazadan generativ fazaya keçidini tənzimləyən bioloji amil kimi qiymətləndirilməlidir.

Aparılmış çöl təcrübələrinin nəticələri bu nəzəri müddəaları əyani şəkildə təsdiqləyir. Gübrəsiz (nəzarət) variantla müqayisədə $N_{100}P_{90}K_{60}$, $N_{120}P_{100}K_{70}$ və $N_{150}P_{120}K_{90}$ normalarının ardıcıl tətbiqi bitkinin bütün inkişaf fazalarında – kollanma, çiçəkləmə və yetişmə dövrlərində – morfoloji göstəricilərin (bitki hündürlüyü, simpodial budaqların sayı, qönçə və qoza sayı) mütərəqqi artımına səbəb olmuşdur. Xüsusilə diqqətəlayiq haldır ki, gübrə normasının artırılması ilə açmış qozaların sayında müşahidə olunan artım digər göstəricilərə nisbətən daha yüksək templə getmişdir, bu da fosfor-kalium təminatının generativ orqanların formalaşması və saxlanmasındakı üstün rolunu bir daha nümayiş etdirir.

Torpağın aqrokimyəvi tədqiqi göstərmişdir ki, suvarılan çəmən-boz torpaqlar qida elementləri ilə orta və zəif təmin olunma dərəcəsinə malikdir, bu da mineral gübrələrin tətbiqinə olan tələbatı artırır. Bitkinin inkişaf fazaları üzrə torpaqda udulmuş ammonium azotu, nitrat azotu, mütəhərrik fosfor və mübadiləvi kaliumun miqdarının dəyişməsi bitki tərəfindən intensiv mənimsənilmə prosesi ilə sıx əlaqədardır: çiçəkləmə-qozaəmələgəlmə fazasında bu elementlərin torpaqdakı miqdarında kəskin azalma qeydə alınmışdır. Azotun dinamikasında nitrifikasiya prosesinin sürəti və nitrat ionlarının aşağı qatlara yuyulma meyli, fosforun dinamikasında isə torpağın yüksək karbonatlılığı şəraitində kalsium-fosfat birləşmələrinin əmələ gəlməsi nəticəsində fosforun fiksasiyaya uğraması aparıcı proseslər kimi müəyyən edilmişdir. Kalium isə ağır mexaniki

tərkibli torpaqların yüksək udma qabiliyyəti sayəsində profildə nisbətən sabit saxlanılır və bitkinin turgor təzyiqinin tənzimlənməsində, stresə davamlılığın artırılmasında iştirak edir.

Məhsuldarlıq göstəricilərinin təhlili "azalan münbitlik qanunauyğunluğu"nun aydın təzahürünü ortaya qoymuşdur. Nəzarət variantında 27,4 s/ha təşkil edən xam pambıq məhsulu $N_{100}P_{90}K_{60}$ normasında 34,3%, $N_{120}P_{100}K_{70}$ normasında 51,5%, $N_{150}P_{120}$ K_{90} normasında isə 61,3% artmışdır. Eyni zamanda, gübrə dozasının hər növbəti pilləsində əlavə vahid gübrəyə düşən məhsul artımının tədricən azalması müşahidə olunmuşdur (variant 2-dən 3-ə keçiddə 4,7 s/ha, variant 3-dən 4-ə keçiddə isə cəmi 2,7 s/ha). Bu, ən yüksək bioloji məhsulun (44,2 s/ha) əldə olunduğu maksimal gübrə normasının iqtisadi baxımdan həmişə səmərəli olmadığını, əksinə, artıq azot normalarının vegetativ kütlənin həddindən artıq inkişafına, qozaların yetişməsinin ləngiməsinə, lif keyfiyyətinin pisləşməsinə və ətraf mühitə (yeraltı sulara azotun süzülməsi, torpağın şorlaşması) mənfi təsirinə gətirib çıxara biləcəyini göstərir.

Aparılan tədqiqatların nəticələrinin ümumiləşdirilməsi əsasında belə qənaətə gəlmək olar ki, suvarılan çəmən-boz torpaqlarda pambıq bitkisinin becərilməsi üçün $N_{120}P_{100}K_{70}$ norması aqrotexniki, aqrokimyəvi və iqtisadi-ekoloji baxımdan ən optimal variant kimi qəbul edilə bilər. Bu norma bir tərəfdən bitkinin bütün vegetasiya dövrü ərzində əsas qida elementləri ilə kifayət qədər təmin olunmasına, digər tərəfdən isə torpağın təbii münbitlik potensialının qorunmasına, qalıq qida maddələri hesabına gələcək əkin dövriyyəsi üçün əlverişli aqrokimyəvi fonun yaradılmasına imkan verir.

.

Beləliklə, mineral gübrələrin tətbiqi sistemi yalnız cari məhsuldarlığın yüksəldilməsi vasitəsi kimi deyil, həm də torpaq-bitki ekosisteminin davamlı idarə olunmasının tərkib hissəsi kimi nəzərdən keçirilməlidir. Gübrələmə rejiminin suvarma normaları və aqrotexniki tədbirlərlə uzlaşdırılması, xüsusilə azotun yuyulmasının və fosforun fiksasiyasının minimuma endirilməsi, gələcək tədqiqatların və istehsalat təcrübəsinin əsas istiqamətlərindən biri olaraq qalır.

LƏNKƏRAN-ASTARA SARI-PODZOLLU QLEYLİ TORPAQ SAHƏLƏRİNDƏ ÜZVİ MÜRƏKKƏB VƏ AZOTLU GÜBRƏLƏRİNİN AĞBAŞ KƏLƏMİN ƏMTƏƏLİK KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Fərman Abdullayev
dosent
Ramil Seyfullayev
magistrant
Ruhiyyə Əsgərova
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
farman-a@mail.ru
seyfullayevramil1@gmail.com
askerovaruhiyye885@gmail.com

Açar sözlər: Ağbaş kələm, ekoloji təmiz, əmtəəlik keyfiyyəti

Tədqiqat işləri 2025-2026-cı illərdə Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu Publik Hüquqi Şəxsin Lənkəran Təcrübə Stansiyasında tarla və laboratoriya şəraitində icra edilmişdir.

Tədqiqat illərində tarla təcrübələrinin aparıldığı sarı-podzollu qleyli torpaq sahələrinin qranulometrik və aqrokimyəvi tərkibi ADAU-nun torpağın və ətraf mühitin ekoloji monitorinqi laboratoriyası tərəfindən icra edilmişdir (cədvəl 1).

Aparılmış analizin nəticələrindən belə məlum olur ki, təcrübə sahəsinə məxsus torpaqlar səthdən qleyləşmiş-podzollu sarı yarımtipinə aiddir.

Cədvəl 1.

Lənkəran TS-nın təcrübə torpaqlarının qlanulometrik tərkibi (ADAU-nun torpağın və ətraf mühitin ekoloji monitorinqi laboratoriyasının məlumatı).

Dərin-lik, sm	Higroskopik nəmlik		Qranulometrik elementlərin ölçüsü (mm) və onların miqdarı (%)							Qranulametrik tərkibə görə torpağın adı
	%	əm-sal	1,0-0,25 orta qum	0,25-0,05 xırda qum	0,05-0,01 iri toz	0,01-0,005 orta toz	0,005-0,001 xırda toz	<0,001 lil	<0,01 fiziki lil	
0,20	5,78	1,06	0,86	24,99	26,58	6,69	14,32	26,56	47,57	Ağır gillicəli
20-40	5,55	1,06	0,63	25,91	27,12	9,21	10,81	26,32	46,34	Ağır gillicəli
40-60	5,22	1,05	0,39	34,01	26,30	6,06	10,44	22,81	39,30	Orta gillicəli

Cədvəl 1-in məlumatlarından göründüyü kimi, təcrübə torpaqlarının üst qatı qranulometrik tərkibcə ağır gillicəli, aşağı 40-60 sm-lik horizont isə orta gillicəlidir. Hiqroskopik su, üst qatlarda 5,78-5,55 % olduğu halda, alt qatda 5,22 % -ə qədər azalır. Bu xüsusiyyət podzollu qleylənmiş sarı torpaqlarda əkinaltı qatın daha bərkimiş vəziyyətdə olduğunu və onun zəif su keçirmə qabiliyyətinə malik olduğunu göstərir.

Təcrübə torpaq sahələrinin əsas aqrokimyəvi göstəriciləri 2 saylı cədvəldə verilmişdir. Analizin nəticələrindən göründüyü kimi, torpağın üst 0-20 və 20-40 sm-lik qatlarında aktual turşuluq 5,5 pH, potensial turşuluq isə 5,5-5,3 pH olmuşdur, 40-60 sm zəif-podzollaşmış qata keçdikdə isə 5,3-5,2 pH olmuşdur. Humusun miqdarı da qleylənmiş qatlarda bir qədər çox 2,00-2,82 % olmuşdur, alt podzol qatında isə azalaraq 1,49 % təşkil etmişdir.

Cədvəl 2.

Lənkəran TS-da təcrübə sahəsinin torpaqlarının əsas aqrokimyəvi göstəriciləri

Dərinlik, sm-lə	pH		Humus, %	Ümumi azot, %	C / N	Mütəhərrik fosfor, P_2O_5 mq/kq torpaq	Suda həll olan kalium, K_2O mq/kq torpaq	Bioloji fəallıq, CO_2 mq/kq torpaq
	Su məhlulunda	$CaCl_2$ məhlulunda						
0-20	5,5	5,5	2,82	0,17	10,82	25,22	38,09	88
20-40	5,5	5,3	2,00	0,12	7,75	15,72	43,04	169
40-60	5,3	5,2	1,49	0,09	4,98	12,52	30,24	117

Cədvəl 3.

40 ton peyin+$P_{120}K_{90}$ fonunda azotun müxtəlif dozalarının ağbaş kələm məhsulunun əmtəəlik keyfiyyətinə təsiri (2025-2026-cı illər)

Variantlar	Quru maddə %	Şəkər	Vitamin C mq%	Turşuluq %	NO_3 mq/kq
Nəzarət	8.5	3.73	21.3	0.21	410
40 ton peyin+$P_{120}K_{90}$	8.6	3.74	23.4	0.28	438
Fon+N_{150}	8.1	4.2	24.4	0.29	445
Fon+N_{120}	7.9	4.6	25.3	0.31	452
Fon+N_{270}	7.5	4.63	27.1	0.31	497

Apardığımız təcrübə əsasən qarşımıza qoyduğumuz məqsədlərdən biri üzvi və mineral gübrələrin kələm məhsulunun keyfiyyətinə təsirini öyrənməkdir. Tədqiqatda 40 ton peyin+$P_{120}K_{90}$ fonunda azot gübrəsinin təsiredici maddə hesabı ilə müxtəlif dozalarının kələm məhsulunun əmtəəlik keyfiyyətinə təsirini müəyyən etmək olmuşdur. (Cədvəl 3).

Kələmin biokimyəvi tərkibi dəyişkəndir və bir çox amillərdən aslıdır. Bu amilləərdən ən əsası gübrələrin təsiridir. Kələmin keyfiyyətinə gübrələrin müxtəlif növləri müxtəlif cür təsir göstərir və bu ən çox torpaq-iqlim şəraitindən və suvarmadan çox aslıdır.Lənkəran Təcrübə Stansiyasının sarı-podzollu qleyli torpaq olduğundan azot gübrələrinin müxtəlif dozaları kələm məhsulunun keyfiyyətinədə öz təsirini göstərmişdir. Bu keyfiyyət göstəriciləri müxtəlif illərdə yağışın və suyun müxtəlif olması səbəbindən xeyli fərqli olmuşdur. Kələm bitkisində nəzarət variantında quru maddə 8.5%, şəkər 3.73 %, vitamin C 21.3 %, turşuluq 0.2 %, nitratların miqdarı 410 mq/kq olduğu halda, 40 ton peyin + +$P_{120}K_{90}$ variantında müvafiq olaraq 86 %, 3.74 %, 23.4 mq/%, 0.28 % və 438mq/kq, Fon+N_{270} variantında isə bu göstəricilər uyğun olaraq 7.5 %, 4.63 %, 27.1 mq/%, turşuluq 0.31% və 497 mq/kq olmuşdur. Azot gübrələrinin illik norması artdıqca məhsulda quru maddə azalır, şəkər, vitamin C, turşuluq və nitratların miqdarı isə artır.

Nəticədə qeyd etmək lazımdır ki, Lənkəran Təcrübə Stansiyasının sarı-podzollu qleyli torpağında kələm bitkisindən yüksək məhsul götürülməsi üçün torpaqda aqrokimyəvi göstəricilər əsasında üzvi və mineral gübrələrin verilməsi məqsəədəuyğun hesab edilir.

LƏNKƏRAN VİLAYƏTİNDƏ EROZİYANIN TORPAQ MÜNBİTLİYİNƏ VƏ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ

Fərrux Xəlilov
dosent
Gültən Hüseynli
magistrant
AR ETN Coğrafiya İnstitutu PHŞ
Lənkəran Dövlət Universiteti
xalilovfarrux@mail.ru
gulhsynl.13@gmail.com

Açar sözlər: Deqradasiya, eroziya, torpaq münbitliyi, horizont, torpaq strukturu

Lənkəran–Astara bölgəsi Azərbaycanın Respublikasının cənub-şərq hissəsində yerləşən və təbii-coğrafi xüsusiyyətlərinə görə ölkənin digər ərazilərindən seçilən regionlardan biridir. Ərazi Xəzər dənizinin sahili ilə Talış dağlarının ətəkləri arasında yerləşir və bu yerləşmə bölgənin təbii mühitinin formalaşmasına mühüm təsir göstərir.

Bölgənin unikal fiziki-coğrafi mövqeyi, rütubətli subtropik iqlimi burada intensiv əkinçilik sistemlərinin, xüsusilə çayçılıq, sitrusçuluq və tərəvəzçiliyin inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır. Lakin regionun relyefi, geomorfoloji quruluşu və antropogen təsirləri torpaq örtüyünün təbii dayanıqlığını pozur. Xüsusilə payız-qış mövsümündə müşahidə olunan intensiv leysan yağışları nəticəsində yaranan səth axınları, torpağın üst münbit qatının mexaniki olaraq yuyulmasına və eroziya proseslərinin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu da Lənkəran vilayətində eroziyanın torpaqların aqrokimyəvi xassələrinə təsir mexanizminin elmi əsaslarla dərindən öyrənilməsinə və regionun kənd təsərrüfatı landşaftında dayanıqlı idarəetmə modellərinin işlənib hazırlanmasına səbəb yaradır.

Lənkəran vilayətində torpaq deqradasiyasının əsas hərəkətverici qüvvəsi relyefin meyilliliyi ilə iqlim amillərinin qarşılıqlı təsiridir. Bölgəyə düşən illik yağıntının miqdarının yüksək olması və onun qeyri-bərabər paylanması, xüsusilə yamac səthlərində eroziya təzyiqini maksimum həddə çatdırır. Yamac boyunca mövcud olan təbii bitki örtüyünün və meşə zolaqlarının müxtəlif təsirlər nəticəsində seyrəlməsi, torpaq zərrəciklərinin dayanıqlığının zəifləməsinə gətirib çıxarır. Bundan əlavə, uzun illər ərzində yamac istiqamətində aparılan ənənəvi şumlama işləri, mexaniki becərmə zamanı aqrotexniki qaydaların pozulması eroziya şırımlarının yaranmasını sürətləndirən antropogen katalizator rolunu oynayır. Nəticədə, torpağın strukturu daxildən dağılır, su-fiziki xassələri pozulur və hər növbəti yağıntı dalğası torpağın üst qatındakı genetik horizontların bütövlüyünü daha da zədələyir.

Monitorinq üçün 1974-cü ildə M.A.Şıxov tərəfindən podzollu qleyli-sarı torpaqlar üzərində aparılmış torpaq tədqiqatları ilə 2006-cı ildə S.Z.Məmmədova tərəfindən aparılmış, həmin torpaqların fiziki-kimyəvi xassələrini öyrənərək müqayisəli xarakteristikasını aşağıdakı cədvəl-1 və 2-də vermişik. Eroziya prosesləri yalnız mexaniki torpaq itkisi ilə məhdudlaşmır, həmçinin torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinin pisləşməsinə və torpağın bioloji balansının pozulmasına səbəb olur. Birinci cədvəldə zəif dərəcədə eroziya uğramış ərazidə humusun miqdarı A qatında 5,16%, ikinci cədvəldə isə 3,40%, azotun miqdarı 0,29, ikincidə isə 0,22 olmuşdur.Göründüyü kimi humusun və azotun miqdarı orta dərəcədə eroziyaya uğramış kəsimdə azalmışdır. Müşahidə və təhlillər göstərir ki, yuyulmaya məruz qalmış 2-ci cədvəldə digər göstəricilər də zəifləmişdir. Qidalandırıcı mühiti təmin edən üzvi maddə axar sularla birlikdə aşağı zonalara daşınaraq becərilən sahələrin energetik potensialını aşağı salır.

Cədvəl 1.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqların əsas tərkib hissələri (M.A.Şıxov, 1974)

Kəsimin yeri və eroziya uğrama dərəcəsi	**Dərinlik, sm**	**Humus, %**	**Azot, %**	**C/N**	**Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv**	**<0,001 mm**	**<0,01 mm**	**pH (su)**
Lənkəran dağətəyi (zəif)	AUvz 0-16	5,16	0,29	10,7	26,2	27,7	66,9	5,8
	ABv 16-42	4,20	0,26	9,5	31,3	43,4	75,,6	5,9
	B 42-62	2,95	0,20	8,6	35,8	46,6	75,4	6,2
	BC 62-92	0,94	0,17	6,6	35,2	47,9	75,9	6,6

Cədvəl 2.

Podzollu-qleyli-sarı torpaqların əsas tərkib hissələri (S.Z.Məmmədova, 2006)

Kəsimin yeri və eroziya uğrama dərəcəsi	**Dərinlik, sm**	**Humus, %**	**Azot, %**	**C/N**	**Udulmuş əsasların cəmi, m-ekv**	**<0,001 mm**	**<0,01 mm**	**pH (su)**
Lənkəran dağətəyi (orta)	AYvz 0-21	3,40	0,22	10,2	32,8	22,04	53,28	6,5
	Bvz 21-45	2,51	0,17	9,7	31,8	23,80	57,12	6,6

Torpaq zərrəciklərini bir-birinə bağlayan aqreqatların dağılması nəticəsində məsaməlilik azalır, torpaq səthində qabıqlanma əmələ gəlir və nəticədə rütubət saxlama qabiliyyəti zəifləyərək quraqlığa qarşı həssaslıq artır. Bu faktorlar bitkinin kök sisteminin inkişafını məhdudlaşdırır və məhsulun keyfiyyət göstəricilərini əhəmiyyətli dərəcədə aşağı salır. Lənkəran vilayətində aqrar sektorun dayanıqlılığını qorumaq üçün birtərəfli deyil, strukturlaşdırılmış mühafizə sisteminin tətbiqi qaçınılmazdır. Bu istiqamətdə yamac ərazilərdə şumlama işlərinin yamac meyilliliyinə paralel deyil, horizontal istiqamətdə həyata keçirilməsi və cərgəarası becərmələrdə torpaqqoruyucu texnologiyalara üstünlük verilməsi vacibdir.

Müasir elmi yanaşma ənənəvi üsullarla yanaşı, məkan analitikasına əsaslanan rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini tələb edir. Məkan məlumatlarının və peyk təsvirlərinin emalı vasitəsilə torpaqların eroziya risk kateqoriyalarına görə elektron xəritələşdirilməsi, hansı sahələrin təcili müdaxiləyə ehtiyacı olduğunu dəqiq müəyyənləşdirməyə imkan verir. Aqrotexniki, meşə-meliorativ və hidrotexniki üsulların kompleks şəkildə birləşdirilməsi, eləcə də GİS texnologiyaları əsasında aparılan monitorinq sistemləri torpaqların münbitliyini uzunmüddətli perspektivdə qorumağa və ekoloji tarazlığı təmin etməyə imkan verəcəkdir.

LƏNKƏRAN-ASTARA BÖLGƏSİNDƏ "GÖVHƏR" ÇƏLTİK SORTUNUN BECƏRİLMƏSİNDƏ ÜZVİ GÜBRƏLƏRDƏN İSTİFADƏNİN AQROEKOLOJİ ƏHƏMİYYƏTİ

Fərrux Xəlilov
dosent
Jasmin Cəfərova
magistrant
AR ETN Coğrafiya İnstitutu PHŞ
Lənkəran Dövlət Universiteti
xalilovfarrux@mail.ru
jasmin2004jafarova@gmail.com

Açar sözlər: Çəltik, Gövhər, üzvi gübrə, torpaq münbitliyi, aqroekologiya, ekoloji təmiz məhsul

Müasir dövrdə əhalinin ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulları ilə təmin olunması və torpaq münbitliyinin qorunub saxlanması aqrar siyasətin qarşısında duran əsas məsələlərdən hesab edilir. Aqronomiyada məhz üzvi əkinçiliyin inkişafı ilə mineral gübrələrdən və pestisidlərdən istifadənin dayandırılması və yaxud onlardan minimum istifadə həddi müəyyən edilir. Üzvi gübrələrdən istifadə torpağın fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması və aqroekosistemlərdə ekoloji tarazlığın təmin olunması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın nəzəri-metodoloji əsası zamanı çəltikaltı torpaqların aqrokimyəvi xassələrinin öyrənilməsinə dair mövcud elmi metodikalar, səpinin əkilmə müddəti (sahə metodu), bitkinin cücərməsi və inkişaf mərhələləri, suvarma və suyun sahədə hopma müddəti və s. və müxtəlif amillərin çəltiyə təsiri (eksperimental metod) və monitorinq materiallarının müqayisəli tətbiqi təşkil edir.

Suvarılan torpaqlarda intensiv becərilən bitkilərdən olan çəltik torpağın qida maddələri balansına və fiziki-kimyəvi xassələrinə yüksək tələbkarlığı ilə seçilir. Ona görədə payızda və ya erkən yazda əkin işlərinin aparılmasından əvvəl torpaqların diaqnostik göstəriciləri öyrənilməli və lazım olan miqdarda üzvi gübrə verilməlidir. Çəltik bitkisinin məhsuldarlığının formalaşmasında sort xüsusiyyətləri ilə yanaşı olaraq ərazinin torpaq-iqlim şəraiti, suvarma rejimi, becərmə texnologiyası da mühüm rol oynayır.

Respublikamızda çəltikçiliyin inkişafı üçün əlverişli təbii-iqlim şəraitinə malik əsas bölgələrindən biri də Lənkəran-Astara bölgəsidir. Ərazinin rütubətli-subtropik iqlimi, bol yağıntısı, münbit torpaq örtüyü (əsasən sarı qleyli torpaqlar) və zəngin su ehtiyatları ilə çəltik becərilməsi üçün əlverişli təbii coğrafi şəraitə malikdir. Lənkəran-Astara bölgəsində ənənəvi çəltikçilik təsərrüfatlarının bərpası və genişləndirilməsi fonunda mineral gübrələrin normadan artıq istifadəsi torpaqların bioloji fəallığının zəifləməsinə və torpaq strukturunun deqradasiyaya uğramasına şərait yaradır. Bu bölgənin yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşdırılmış "Gövhər" çəltik sortunun becərilməsi zamanı üzvi gübrələrdən (mal peyini, qoyun peyini, quş peyini) istifadənin araşdırılması bu istiqamətdə xüsusi maraq doğurur. Üzvi gübrələrin çəltik bitkisinin məhsuldarlığına, dəninin keyfiyyətinə və struktur elementlərinə təsiri qiymətləndirilməlidir.

Çəltik bitkisinin vegetasiya dövründə torpağın uzunmüddətli su altında qalması nəticəsində yaranan bərpa olunma mühiti torpağın qida rejimində ciddi dəyişikliklərə səbəb olur. Tədqiqat sahələrindən əldə olunmuş göstəricilərin ümumiləşdirilməsi göstərir ki, torpağa müntəzəm olaraq üzvi gübrələrin normaya uyğun daxil edilməsi torpağın şum qatında (0-30 sm) humusun miqdarının "nəzarət" (gübrəsiz) variantına nəzərən 0,2-0,4% artmasını təmin edir.

Üzvi maddələrin parçalanması prosesində yaranan qida maddələri torpağın su-fiziki xassələrini yaxşılaşdırır, mikrobioloji fəallığı artırır və torpaq mühitinin buferlik qabiliyyətini yüksəldir.

Təhlillər göstərir ki, üzvi gübrə fonunda "Gövhər" çəltik sortunun kök sistemi daha yaxşı inkişaf edir, mütəhərrik fosforun və mübadiləvi kaliumun bitki tərəfindən mənimsənilmə dərəcəsi yüksəlir. Bu isə dən itkilərinin azalmasına, sünbülün doluluq faizinin artmasına və məhsuldarlığın nəzarət (gübrəsiz) varianta nəzərən yüksələrək ekoloji təmiz dən keyfiyyətinin formalaşmasına şərait yaradır. 2025-ci ildə Lənkəran rayon Şıxəkəran kəndi ərazisində aparılan təcrübədə yaz şumunda üzvi gübrələrdən qoyun peyini (hektara 40 ton), mal peyini (hektara 20 ton), quş peyini (hektara 10 ton) istifadə edilmişdir. Bitkinin struktur analizi göstərmişdir ki, bir bitkinin məhsuldarlığı mal peyini tətbiq olunmuş variantda 25,9 qram, quş peyini ilə 36,3 qram, qoyun peyini ilə 40,8 qram təşkil etmişdir.

Beləliklə, Lənkəran-Astara bölgəsində çəltikaltı torpaqların münbitliyinin qorunub saxlanılması və ekoloji təmiz çəltik istehsalının təşkili üçün üzvi gübrələrin tətbiqi tam elmi əsaslara malikdir. "Gövhər" sortunun üzvi gübrə fonunda becərilməsi bölgədə aqroekoloji tarazlığın bərpasına və əhalinin keyfiyyətli qida məhsulları ilə təminatına əhəmiyyətli töhfə verir.

YETİŞDİRİLƏN DÜYÜNÜN AS VƏ ZN İLƏ ÇİRKLƏNMƏ YOLLARI

Gülnarə Yaqublu
dosent
Qızqayıt Mənsurova
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
yaqubgulnara@gmail.com
qizqayit1993@gmail.com

Açar sözlər: Arsen və sink, suvarma suyu, sənaye mənşəli çirklənmə, yüksək konsentrasiya, toksiki təsir

Düyü dünya əhalisinin böyük bir hissəsinin qida rasionunda mühüm yer tutan əsas kənd təsərrüfatı bitkilərindən biridir. Düyü bitkisinin yetişdirilməsi zamanı torpaq, su və atmosfer mənşəli müxtəlif çirkləndiricilər onun toxumalarında toplana bilər. Ağır metallar və metalloidlər arasında arsen (As) və sink (Zn) xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu elementlərin müəyyən miqdarı bitkilərin normal inkişafında iştirak etsə də, yüksək konsentrasiyalarda onların toplanması həm bitkinin məhsuldarlığına, həm də insan sağlamlığına mənfi təsir göstərə bilər. Arsen düyü üçün xüsusilə əhəmiyyətli çirkləndiricilərdən hesab olunur. Bunun əsas səbəblərindən biri düyünün çox vaxt su ilə örtülü, oksigenin məhdud olduğu torpaqlarda yetişdirilməsidir.

Belə şəraitdə torpaqda arsenin hərəkətliliyi dəyişir və bitkinin kökləri tərəfindən mənimsənilməsi asanlaşa bilər. Sink isə bitkilər üçün zəruri mikroelementdir, lakin torpaqda və suvarma suyunda yüksək miqdarda olduqda toksiki təsir göstərə bilər. Düyü bitkisinin arsenlə çirklənməsinin əsas mənbələrindən biri çirklənmiş suvarma suyudur. Yeraltı sularda təbii geoloji proseslər nəticəsində arsenin miqdarı yüksək ola bilər. Bundan əlavə, bəzi sənaye və kənd təsərrüfatı fəaliyyətləri su mənbələrinə arsen daxil olmasına səbəb ola bilər. Arsenlə zəngin su uzun müddət düyü sahələrinin suvarılmasında istifadə edildikdə, element tədricən torpaqda toplana və bitki tərəfindən mənimsənilə bilər.

İkinci mühüm mənbə torpaqdır. Torpağın ana süxurunun tərkibi, əvvəlki sənaye fəaliyyəti, mədən işləri və bəzi kimyəvi maddələrin istifadəsi torpaqda arsenin konsentrasiyasını artıra bilər. Su basmış düyü sahələrində oksidləşmə-reduksiya şəraitinin dəyişməsi torpaqda arsenin müxtəlif kimyəvi formalarının yaranmasına və onun bitki üçün əlçatanlığının artmasına səbəb olur.Arsen düyü bitkisinə əsasən kök sistemi vasitəsilə daxil olur. Düyü köklərində arsenat müəyyən dərəcədə fosfatla, arsenit isə silisiumun daşınmasında iştirak edən sistemlərlə əlaqəli mexanizmlər vasitəsilə mənimsənilə bilər. Bitkiyə daxil olduqdan sonra arsen müxtəlif toxumalara daşınır və müəyyən hissəsi dənin tərkibində toplana bilər. Bu xüsusiyyət düyünü digər bəzi taxıl bitkiləri ilə müqayisədə arsenə məruz qalma baxımından daha həssas qida məhsullarından birinə çevirir.Atmosfer çöküntüləri və sənaye tullantıları da əlavə çirklənmə mənbəyi ola bilər. Xüsusilə sənaye müəssisələrinin yaxınlığında yerləşən əkin sahələrində havaya atılan hissəciklərin torpaq səthinə çökməsi nəticəsində arsenin torpaqda miqdarı arta bilər.

Sink bitkilərin normal böyüməsi və inkişafı üçün vacib mikroelementlərdən biridir. O, fermentlərin fəaliyyətində, zülal sintezində və müxtəlif fizioloji proseslərdə iştirak edir. Lakin sinkin torpaqda və suvarma suyunda həddindən artıq miqdarda olması düyü bitkisində toksiklik yarada bilər. Düyünün sinklə çirklənməsinin əsas mənbələrindən biri sənaye mənşəli tullantılardır. Metallurgiya, mədənçıxarma, galvanik istehsal və digər sənaye sahələrinin tullantılarında sink yüksək konsentrasiyada ola bilər. Bu maddələrin torpağa və su hövzələrinə daxil olması nəticəsində kənd təsərrüfatı sahələri də çirklənə bilər.

Digər mənbə fosfat gübrələri və bəzi digər aqrokimyəvi maddələrdir. Gübrələrin tərkibində əsas qida elementləri ilə yanaşı müəyyən miqdarda ağır metalların olması mümkündür. Gübrələrin uzun müddət və normadan artıq tətbiqi torpaqda sinkin yığılmasına səbəb ola bilər. Bundan başqa, kanalizasiya suları və təmizlənməmiş sənaye sularından suvarmada istifadə edilməsi də sinkin düyü

sahələrinə daxil olma ehtimalını artırır. Sink əsasən bitkinin kökləri vasitəsilə mənimsənilir. Onun bitkidə daşınması torpağın pH göstəricisi, üzvi maddələrin miqdarı, oksidləşmə-reduksiya şəraiti və digər elementlərin mövcudluğu ilə əlaqədardır. Torpaqda sinkin həddindən artıq olması kök inkişafının zəifləməsinə, qida elementlərinin mənimsənilməsinin pozulmasına və nəticədə məhsuldarlığın azalmasına gətirib çıxara bilər. Düyünün As və Zn ilə çirklənmə səviyyəsi yalnız çirkləndiricinin ümumi miqdarından asılı deyil. Torpağın pH-ı, üzvi maddələrin miqdarı, su rejimi, temperatur, torpağın mineral tərkibi və elementlərin kimyəvi forması mühüm rol oynayır.

Xüsusilə düyü sahələrinin uzun müddət su altında qalması arsenin torpaqdakı hərəkətliliyinə təsir edən əsas amillərdəndir.Çirklənmənin qarşısının alınması üçün ilk növbədə suvarma suyunun və torpağın mütəmadi monitorinqi aparılmalıdır. Çirklənmiş su mənbələrindən istifadənin məhdudlaşdırılması, gübrələrin elmi əsaslandırılmış normalarda tətbiqi və suvarma rejiminin düzgün idarə olunması mühüm tədbirlərdir. Eyni zamanda, ağır metallara və arsenə daha az meyilli düyü sortlarının seçilməsi və fitoremediasiya kimi yanaşmalardan istifadə perspektivli üsullar hesab olunur.

Beləliklə, yetişdirilən düyünün arsen və sinklə çirklənməsi əsasən torpaq, suvarma suyu və sənaye mənşəli çirklənmə mənbələri ilə əlaqədardır. Arsen xüsusilə su basmış düyü sahələrində bitki tərəfindən asanlıqla mənimsənilə bildiyi üçün qida təhlükəsizliyi baxımından xüsusi diqqət tələb edir. Sink isə bitki üçün zəruri element olsa da, yüksək konsentrasiyalarda toksiki təsir göstərə bilər. Buna görə də düyü istehsalında torpaq və suyun keyfiyyətinə nəzarət, aqrotexniki tədbirlərin düzgün aparılması və məhsulda ağır metalların mütəmadi monitorinqi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bu tədbirlər həm düyü məhsuldarlığının qorunmasına, həm də insan sağlamlığı üçün təhlükəsiz qida istehsalına kömək edə bilər.

MÜASİR AQROEKOLOJİ YANAŞMALARIN SİTRUS MEYVƏLƏRİNİN TEXNOLOJİ-ƏMTƏƏ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Gülnarə Yaqublu
dosent
Ləman Həmidova
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
yaqubgulnara@gmail.com
leman.hamidova@mail.ru

Açar sözlər: Aqroekologiya, sitrus meyvələri, texnoloji-əmtəə göstəriciləri, üzvi gübrələmə, biofertilizant, davamlı istehsal

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatının qarşısında duran əsas məsələlərdən biri məhsuldarlığı saxlamaqla yanaşı, ətraf mühitə təsiri minimuma endirmək və istehsal olunan məhsulun keyfiyyətini yüksəltməkdir. Sitrus meyvələri dünyada ən çox istehsal olunan meyvə qruplarından biridir və onların yetişdirilməsində kimyəvi azot gübrələrindən həddindən artıq istifadə torpağın deqradasiyasına, yeraltı suların çirklənməsinə və məhsulun keyfiyyət göstəricilərinin pisləşməsinə səbəb olur. Bu baxımdan, aqroekoloji yanaşmaların — üzvi gübrələmə, biofertilizantların tətbiqi, torpaq örtüyü bitkilərinin becərilməsi və inteqrasiyalı zərərvericilərlə mübarizə metodlarının — sitrus meyvələrinin texnoloji-əmtəə göstəricilərinə təsirinin elmi əsaslarla öyrənilməsi həm nəzəri, həm də praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Aqroekoloji yanaşmanın əsasında torpağın bioloji fəallığını artırmaq, kimyəvi gübrələrdən asılılığı azaltmaq və bitki-qida münasibətlərini təbii proseslər hesabına tənzimləmək durur. Bu yanaşmanın sitrus bitkilərinə tətbiqi ilə bağlı aparılan tədqiqatlar göstərir ki, üzvi gübrələrin kimyəvi azot gübrələri ilə müəyyən nisbətdə əvəzlənməsi həm məhsuldarlığı, həm də meyvənin keyfiyyət göstəricilərini yaxşılaşdırır. Xüsusilə, kimyəvi azot gübrəsinin 39-63% həcmində üzvi gübrə ilə əvəzlənməsi torpaqdan azot itkisini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır və eyni zamanda sitrus məhsulunun həcmini 4.3-8.3% artırır. Bu, göstərir ki, aqroekoloji yanaşmalar yalnız ekoloji deyil, həm də iqtisadi baxımdan səmərəli alternativdir.

Sitrus meyvələrinin texnoloji-əmtəə göstəriciləri dedikdə, ilk növbədə meyvənin kütləsi, diametri, qabığının qalınlığı, şirə çıxımı, turşuluq dərəcəsi, həll olan quru maddələrin miqdarı, C vitamini tərkibi və xarici görkəmi nəzərdə tutulur. Aqroekoloji üsullarla yetişdirilən laym (Citrus aurantifolia) meyvələri üzərində aparılan tədqiqatlar bu göstəricilərin yüksək səviyyədə olduğunu təsdiqləyir: meyvənin orta kütləsi 124.6 q, ekvatorial diametri 58.6 mm, turşuluq göstəricisi 7.01, C vitamini miqdarı isə 100 ml-də 42.42 mq təşkil etmişdir. Laym üçün 40 mq/100 ml-dən yuxarı C vitamini göstəricisi yüksək hesab edilir ki, bu da aqroekoloji metodların meyvənin qida dəyərinə müsbət təsirini birbaşa sübut edir.

Biofertilizantların (biol) tətbiqi də sitrus meyvələrinin keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Müxtəlif dozalarda (10%, 20% və 30%) biol tətbiqi ilə aparılan təcrübələr nəticəsində 20% biol dozasının ən yüksək meyvə kütləsi və məhsuldarlıq göstəriciləri təmin etdiyi, həmçinin ən gəlirli variant olduğu müəyyən edilmişdir. Bu nəticə onu göstərir ki, biofertilizantlar kimyəvi gübrələrin funksiyasını qismən əvəz edə bilər və eyni zamanda meyvənin əmtəə keyfiyyətini aşağı salmır.

Digər tədqiqatlar göstərir ki, torpağın üzvi maddə ilə zənginləşdirilməsi, xüsusilə kompost və yaşıl örtük bitkilərinin tətbiqi sitrus meyvələrinin şirə çıxımını və həll olan quru maddələrin miqdarını artırır, digər keyfiyyət göstəricilərinə isə mənfi təsir göstərmir. Bu, aqroekoloji yanaşmanın yalnız bir göstəriciyə deyil, meyvənin ümumi texnoloji-əmtəə göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına kompleks təsirini əks etdirir. Bənzər şəkildə, nanokompozit materiallarla (nano-silis, spirulina) aparılan tətbiqlər nəticəsində Valencia portağalının həll olan quru maddələrin

miqdarı 13.33-13.67%-ə, turşuluq göstəricisi isə 19.62-20.71-ə çatdırılmışdır ki, bu da meyvənin yetişmə və şirinlik səviyyəsinin yüksəldiyini göstərir.

Aqroekoloji yanaşmaların tərkib hissəsi olan inteqrasiyalı zərərvericilərlə mübarizə metodları da əmtəə keyfiyyətinə təsir edir. Biopestisidlərin (məsələn, neem yağı) tətbiqi sitrus meyvələrinin xarici görkəmini yaxşılaşdırır, lakin dad, ətir və şirinlik kimi daxili biokimyəvi göstəricilərə mənfi təsir göstərmir. Bu, istehlakçılar üçün vacib olan orqanoleptik xüsusiyyətlərin qorunub saxlanması baxımından əhəmiyyətlidir.

Aqroekoloji yanaşmaların iqtisadi səmərəliliyi də diqqətəlayiqdir. Kimyəvi gübrələrin maya dəyərinin davamlı artması şəraitində üzvi gübrələmə və biofertilizantların tətbiqi istehsal xərclərini azaldır. Biol 20% dozasının tətbiq edildiyi variantda gəlir/xərc nisbəti (B/C) 3.84 səviyyəsində olmuşdur ki, bu da aqroekoloji yanaşmanın fermer üçün maliyyə baxımından əlverişli olduğunu göstərir.

Müasir aqroekoloji yanaşmaların sitrus meyvələrinin texnoloji-əmtəə göstəricilərinə təsiri bir neçə istiqamətdə özünü göstərir: meyvənin kütləsi və ölçülərinin artması, şirə çıxımının və həll olan quru maddələrin yüksəlməsi, turşuluq balansının optimallaşdırılması, C vitamini və digər bioaktiv maddələrin miqdarının artması, xarici görkəmin yaxşılaşması və saxlanma müddətinin uzanması. Bu göstəricilər birlikdə meyvənin həm yerli, həm də beynəlxalq bazarlarda rəqabət qabiliyyətini artırır.

TƏRƏVƏZLƏRDƏ NİTRAT-NİTRİT DİNAMİKASININ TOKSİKOLOJİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Gülnarə Yaqublu
dosent
Ülkər Rəşidova
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
yaqubgulnara@gmail.com
ulkrrsidova@gmail.com

Açar sözlər: Lənkəran iqtisadi rayonu, tərəvəzçilik, nitratlar, nitritlər, MBS, qida təhlükəsizliyi

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu özünün spesifik torpaq-iqlim şəraiti və rütubətli subtropik iqlimi ilə respublikanın əsas tərəvəzçilik bazalarından biridir. Bölgədə intensiv kənd təsərrüfatı istehsalı çərçivəsində məhsuldarlığı artırmaq məqsədilə azot gübrələrindən (ammoniak şorası, karbamid) normadan artıq istifadə edilməsi kənd təsərrüfatı məhsullarında nitrat birəşmələrinin akkumulyasiya riskini kəskin artırır. BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) və Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) normativ göstəricilərinə görə, insan orqanizminə daxil olan nitratların təxminən 70–80%-i məhz tərəvəzlərin və bostan məhsullarının payına düşür.

Nitrat ionlarının (NO^3) özləri birbaşa aşağı toksikliyə malik olsalar da, saxlanma, nəql edilmə, ilkin emal və insan həzm traktında mikrofloranın təsiri ilə reduksiya olunaraq yüksək toksiki xassəli nitritlərə (NO^2) və mutagen/kanserogen təbiətli N-nitrosaminlərə çevrilirlər. Bu baxımdan Lənkəran bölgəsində becərilən tərəvəzlərdə nitrat-nitrit dinamikasının öyrənilməsi və emal texnologiyalarının onların parçalanmasına təsirinin toksikoloji qiymətləndirilməsi qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında mühüm elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqat obyektı kimi Lənkəran iqtisadi rayonunun fermer təsərrüfatlarından toplanmış əsas tərəvəz nümunələri (pomidor, xiyar, baş kələm, kök, kartof və yarpaqlı göyərtilər) götürülmüşdür. Müxtəlif kulinariya və sənaye emalı metodlarının (yuma, soyma, blanşlaşdırma, qaynatma və fermentasiya) nitratların xaric olunma dərəcəsinə təsiri dinamikada analiz olunmuşdur.

AQTA və *Codex Alimentarius* standartlarına əsasən, insan üçün günlük yol verilən doza (ADI – *Acceptable Daily Intake*) nitratlar üçün 0–3.7 mq/kq, nitritlər üçün isə 0–0.07 mq/kq bədən çəkisi həddində müəyyən edilmişdir. Lənkəran bölgəsində becərilən tərəvəzlər üçün Maksimum Buraxıla Bilən Səviyyə (MBS) aşağıdakı kimi tənzimlənir:

- Pomidor və xiyar: 150 mq/kq *(örtülü qruntda 300 mq/kq-a kadar)*;
- Kartof və kök: 250 mq/kq;
- Baş kələm: 500 mq/kq;
- Göyərtilər və yarpaqlı tərəvəzlər: 2000–3000 mq/kq.

Tərəvəzlərin saxlanması zamanı nitrat-reduktaza fermentinin fəaliyyəti nəticəsində nitratlar (NO^3) nitritlərə (NO^2) reduksiya olunur. Nitritlər qana sorulduqda hemoqlobinin tərkibindəki ikivalentli dəmir ionunu (Fe^{2+}) üçvalentli formaya (Fe^{3+}) oksidləşdirərək methemoqlobin yaradır ki, bu da toxumaların oksigen təminatını pozaraq methemoqlobinemiyaya (hipoksiya) səbəb olur. Bundan əlavə, yüksək termiki emal mühitində nitritlər zülalların parçalanma məhsulları olan ikincili və üçüncülü aminlərlə reaksiyaya girərək güclü kanserogen təsirə malik N-nitrosaminlər (NDMA, NDEA) formalaşdırır.

Laboratoriya təhlillərinin ümumiləşdirilmiş nəticələrinə əsasən, Lənkəran bölgəsindən götürülmüş təzə tərəvəz nümunələrində ilkin nitrat göstəriciləri normativ limitlər (MBS) daxilində dəyişmişdir: pomidorda 80–120 mq/kq, xiyarda 90–135 mq/kq, kələmdə 280–410 mq/kq, kökdə 160–210 mq/kq.

Müxtəlif emal metodlarının tətbiqindən sonra alınan analitik dinamika göstəriciləri aşağıdakı kimi müəyyən edilmişdir:

Mexaniki emal və yuma: Tərəvəzlərin qabığının soyulması (nitratlar əsasən qabıqaltı qatda və özəkdə toplanır) və 15–20 dəqiqə ərzində soyuq suda saxlanılması nitratların konsentrasiyasını 15–22% arasında azaltmışdır.

Termiki emal (qaynatma və blanşlaşdırma): Qaynatma zamanı nitrat ionlarının suda yüksək həllolma qabiliyyəti hesabına məhlula (bulyona) keçməsi müşahidə olunmuşdur. Nitrat qalıqları kartofda 52–58%, kökdə 42–48%, kələmdə isə 68–72% azalmışdır.

Fermentasiya (duza qoyma dinamikası): Tərəvəzlərin turşudulması və duza qoyulmasının ilk 3–5 günündə epifit mikrofloranın təsiri ilə nitritlərin miqdarında müvəqqəti artım (12–18 mq/kq) müşahidə edilsə də, Süd turşusu bakteriyalarının fəaliyyəti nəticəsində mühitin turşuluğunun (pH< 4.0) düşməsi ilə 15–20-ci günlərdə nitritlər tam parçalanaraq minimum təhlükəsiz səviyyəyə (<2 mq/kq) enmişdir.

Tərəvəz emalı və konservləşdirilməsi müəssisələrində nitrat-nitrit riskini minimuma endirmək üçün aşağıdakı istehsalat tədbirlərinin tətbiqi tövsiyə olunur:

Xammal nəzarəti: Emala daxil olan xammal partiyalarında ion-selektiv və ekspress-spektrofotometrik metodlarla giriş nitrat monitorinqinin aparılması.

Saxlama rejiminin optimallaşdırılması: Tərəvəz depolarında və anbarlarda nisbi rütubətin 85–90% və temperaturun $+2^0$ - $+4^0$ C arasında saxlanması (bu rejim nitratların mikrobioloji reduksiyasını tormozlayır).

İnhibitorların tətbiqi: Emal prosesində C vitamininin (askorbin turşusu) sinergist kimi istifadə edilməsi nitritlərin nitrosaminlərə çevrilmə reaksiyasını bloklayır.

Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, ilkin mexaniki, termiki və fermentativ emal texnologiyalarının düzgün tətbiqi və adekvat saxlama rejiminin təmin olunması Lənkəran bölgəsindən olan tərəvəzlərdə nitrat-nitrit riskini 75–85% azaldır. Bu metodoloji yanaşma hazır məhsulun toksikoloji təhlükəsizliyini tam təmin etməyə imkan verir.

EKOLOJİ ƏKINÇİLİYİN POMİDOR SORTLARININ MEYVƏLƏRİNİN ƏSAS BİOKİMYƏVİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Həzər Hüseynov
dosent
Coşqun Səmədzadə
magistrant
AR KTN Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu
Lənkəran Dövlət Universiteti
lankaranbts@mail.ru
coshqunsamedzade@gmail.com

Açar sözlər: Pomidor sortları, ekoloji təmiz, biokimyəvi göstəricilər, dequstasiya balı, nitratların miqdarı, şəkərin turşuluğa olan nisbəti

Ekologiya əkinçiliyin əsas vəzifəsi az xərc çəkməklə və zəruri kimyəvi maddələr tətbiq etmədən, mümkün qədər təbii ekosistemə uyğun üzvi bioloji yollarla torpaqların münbitliyini bərpa etmək və yüksəltmək, təbii ehtiyyatlardan səmərəli və uzun müddət istifadə etmək, ətraf mühiti və torpağı çirkləmədən qorumaqla ekosistemdə hormoniyanı saxlamaq və ekoloji təmiz məhsul istehsal etməkdən ibarətdir.

Lənkəran Təcrübə Stansiyasında cari 2026-cı ildə açıq sahədə pomidorun ekoloji və biokimyəvi göstəriciləri istiqamətində elmi-tədqiqat işi aparılmışdır.

Aşağıdakı cədvəldə, qiymətli təsərrüfat-bioloji əlamətlər kompleksinə görə seçilmiş yeni pomidor sortlarının meyvələrinin əsas biokimyəvi göstəriciləri verilmişdir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə pomidor meyvələrindən quru maddənin miqdarının 1 % artırılması, onlardan tomat-pasta çıxımı 15-20 % artır. Məlumdur ki, meyvələrdə quru maddənin miqdarı göstəricisi sortaməxsus xüsusiyyət olmaqdan başqa həm də bölgənin ekoloji şəraitindən də aslı olaraq dəyişir.

Lənkəran Təcrübə Stansiyasında yetişdirilən yeni bərkmeyvəli pomidor sortlarının meyvələrinin əsas biokimyəvi göstəriciləri

(Tərəvəzçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutunun biotexnoloji laboratoriyasının məlumatı 2026-cı il)

Sortların adı və ya şərti kataloq sayı	Quru maddənin miqdarı, %-lə	Şəkər, %-lə	Ümumi turşuluq, %	C vitamini, mq%-lə	Şəkərin turşuluğa olan nisbəti	Nitratların miqdarı, mq/kq	Dequsta-siya balı
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Titan (st)	5,8	3,2	0,47	22,60	6,8	46,4	4,3
Leyla (st)	6,0	3,1	0,41	30,41	7,6	39,7	4,5
TL-708	6,2	3,4	0,39	22,03	8,7	30,8	4,5
TL-121-3	5,8	2,8	0,42	24,80	6,7	31,7	4,6
TL-255	5,9	2,6	0,37	23,61	7,0	38,3	4,7
T-256	6,0	3,0	0,39	27,80	7,7	28,7	4,7
TL-257	5,7	2,8	0,42	28,20	6,7	38,6	4,8
TL-258	5,9	2,9	0,41	23,86	7,1	42,7	4,6
T-78-HS	6,5	3,3	0,35	22,46	9,4	40,3	4,4
İlkin (st)	6,4	3,2	0,33	25,61	9,7	40,8	3,8
Noviçok (st)	6,5	3,0	0,30	20,32	11,0	44,7	3,6
TL-260 (Zəfər)	7,4	3,48	0,30	28,40	11,2	39,1	3,8
T-262	7,2	3,21	0,28	26,70	11,5	40,8	4,0

T-261	7,0	3,43	0,32	28,50	10,7	51,2	3,7

Cədvəl məlumatlarından göründüyü kimi seçilmiş bərkmeyvəli pomidor sortlarının meyvələrində quru maddənin miqdarı göstəricisi 5.7-7.4 % həddində dəyişmişdir. Yumru və yastı-yumru formalı meyvələri olan sortlarda quru maddənin miqdarı 5.8-6.5 % həddində dəyişmişdir. Bu nümunələr içərisində quru maddənin ən yüksək miqdarı T-78 HS (6.5 %), TL-708 (6.2 %) və TL-256 (6.0 %) sortlarında qeydə alınmışdır. Digər yumru və bərkmeyvəli sortların meyvələrində isə quru maddənin miqdarı 5.7 %-dən (TL-257)-5.9 %-ə qədər (TL-258) dəyişmişdir. Belə formalı meyvələri olan sortlar üçün nəzarət olan Titan və Leyla sortlarında isə quru maddənin miqdarı 5.8-6.0 % həddində olmuşdur.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə pomidor meyvələrində quru maddənin miqdarı göstəricisinin dəyişkənlik həddi, sortaməxsus tipik bitkilər arasında 36.7 %, müxtəlif səviyyəli əsas budaqlara aid salxımlarının meyvələri daxilində 23.1 %, eyni salxımın meyvələrində 16.8 %, eyni meyvələrin eninə və uzununa kəsilmiş hissələrindən götürülmüş nümunələrdə isə 13.1-13.7 % həddində dəyişə bilir.

Uzunsov meyvələri olan TL-260 (Zəfər), T-262 və T-261 saylı sortların tipik meyvələrində quru maddənin miqdarı 7.0 %-dən 7.4 %-ə qədər dəyişdiyi halda onların nəzarəti olan İlkin və Noviçok sortlarında bu göstərici 6.4-6.5 % həddində dəyişmişdir. Bu pomidor sortları içərisində, meyvələrdə quru maddənin ən yüksək miqdarı TL-260 (Zəfər) və T-262 saylı sortlarda 7.2-7.4 % qeydə alınmışdır.

Ədəbiyyat məlumatlarına əsaslanaraq, pomidor meyvələrində C vitaminin miqdarı sortaməxsus irsi əlamət olmaqdan başqa bitkilərin becərildiyi mühitin abiotik faktorlarının (xüsusi ilə işıqlanma və temperatur rejiminin), torpaq münbitliyi faktorlarının və bir sıra digər səbəblərdən aslı olaraq dəyişir. Bu baxımdan Lənkəran Təcrübə Stansiyasında rütubətli subtropik şəraitində seçilmiş yeni pomidor sortlarının meyvələrində C vitaminin miqdarı 20.32 mq%-dən (Noviçok sortu-30.4 mq%-ə (Leyla sortu) qədər dəyişmişdir. Bu əlamətin ən yüksək göstəricisi yumru meyvəli sortlar arasında Leyla (30.4 mq%), TL-257 (28.20 mq%), T-256 (27.80 mq%) və TL-121-3 (24.80 mq%), uzunsov meyvəli nümunələr içərisində isə T-261 (28.50 mq%), TL-260 (Zəfər) (28.40 mq%) və T-262 (26.7 mq%) saylı yeni sortlarda qeydə alınmışdır.

Meyvələrin əsas biokimyəvi göstəriciləri qiymətləndirilərkən, seçilmiş yeni pomidor sortlarının meyvələrində, rütubətli subtropik bölgə şəraitində nitratların yol verilə bilən dozaları da təyin edilmişdir. Yeni sortların əmtəəlik meyvələrində bu göstəricinin qiyməti 28,7 mq/kq-dan (T-256 saylı sort)-51,2 mq/kq (T-261 saylı yeni sort) arasında dəyişmişdir ki, bu da müasir dövrdə pomidorun açıq sahə sortlarının meyvələrində yol verilə bilən nitrat normaları (150 mq/kq) ilə müqayisədə dəfələrlə azdır (59,68).

Beləliklə, pomidorun yeni bərkmeyvəli sortlarını meyvələrinin tərkibindəki əsas biokimyəvi maddələrin miqdarına və onların dad keyfiyyətinə görə müqayisə etdikdə, yumru və yastı-yumru formalı meyvələri olan TL-708, TL-255, T-256, TL-258 və TL-121-3 saylı sortlara üstünlük verilmişdir. Uzunsov meyvəli sortlar içərisində isə TL-260, T-262 və T-261 saylı sortlar meyvələrdə quru maddənin, şəkərin və “C” vitaminini yüksək miqdarına görə digər sortlardan daha üstün hesab edilmişlər.

LƏNKƏRAN-ASTARA BÖLGƏSİNDƏ ACI BİBƏR SORTLARINDAN EKOLOJİ TƏMİZ MƏHSUL ALINMASINDA ÜZVİ GÜBRƏLƏRİN TƏTBİQİ

Həzər Hüseynov
dosent
Minarə Sucayeva
elmi işçi
AR KTN Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu
lankaranbts@mail.ru
elnaraibisova12@gmail.com

Açar sözlər: Acı bibər, Şəfəq sortu, Ulduz sortu, kolleksiya nümunələri

Acı bibər bitkisi ölkəmizdə özünün əkin sahəsinə və istehsal həcminə görə həmişə aparıcı yeri tutmuş və tutmaqdadır.

Bibər qiymətli tərəvəz məhsuludur. Becərilən tərəvəz bitkiləri içərisində ən yüksək keyfiyyətli, bioloji aktiv maddələrlə zəngin olan bibər bitkisidir. Onun ən dəyərli keyfiyyətindən biri tərkibində külli miqdarda müxtəlif qrup vitaminlərin olmasıdır.

Acı bibər meyvəsinin tərkibində (quru kütlədə) 1.0-1.9 % yandırıcı maddə olan kapsaitsin alkaloidi vardır. Sort xüsusiyyətlərindən aslı olaraq bibər meyvələrinin tərkibində azotlu maddələrin miqdarı 0.14-0.35 % arasında dəyişir. Təmiz zülallar 1.4-1.5 %, azotlu zülal isə 0.08-0.24 % təşkil edir.

Bibərin dad keyfiyyəti tərkibindəki aromatlı maddələrin və üzvi türşuların olması ilə bağlıdır ki, bu da insan orqanizmində həzmedici şirələrin ayrılmasını gücləndirir və qidanın düzgün mənimsənilməsini təmin edir. Onun meyvələri yetişdikcə insan orqanizmi üçün xeyirli olan üzvi turşularda-alma, limon və üzüm (0.5 %-ə qədər) toplanır.

Yüksək məhsuldarlıq keyfiyyətli və sağlam şitilin becərilməsindən başlanır.

Bibəri əsasən şitil üsulu ilə yetişdirmək lazımdır. Onun 40-45 günlük şitillərini açıq sahəyə əkdikdə məhsulu 15-17 gün tez yığmaq olar, həmçinin məhsuldarlıq da 25-30 % artar.

Yüksək keyfiyyətli məhsul almaq üçün bibərin bioloji xüsusiyyətlərini və torpaq-iqlim şəraitini mütləq nəzərə almaq lazımdır. Bibərin ən yüksək məhsulu yaxşı strukturlu qumsal və ya yüngül gilli qara torpaqda olur. Onun toxumu 13^0 C temperaturda cücərməyə başlayır, yalnız bəzi sortlarda tək-tək çıxış 10^0 C temperaturda da görünə də bilər. 13-15^0 C temperaturda toxumun şişməsi, oyanması çox yavaş keçir və çıxış səpindən sonra, bəzən də daha gec, ancaq 18-25-ci gün baş verir. 25-30^0 C temperaturda isə toxum 5-7 gündən sonra eyni vaxtda cücərərək çıxış verir. Bibər bitkisi mənfi temperatura çox həssasdır. Onlar 0.3-0.5^0 C şaxtada məhv olur.

Elmi-tədqiqat işinin aparılması üçün çöl-tarla təcrübəsinin qoyulmasında rayonlaşmış (Ulduz, Şəfəq) və kolleksiya (№ 24 B, № 16, № 7, № 25, № 18, № 24, №12 A, № 11, № 34, № 15, № 23, № 12, №24 A, № 9) sortnümunələrindən istifadə olunmuşdur və nəzarət kimi Şəfəq sortu ilə müqayisə olunmuşdur.

Tədqiq olunan nümunələr tezyetişən, ortayetişən, ortatezyetişən olmaqla 3 qrupa bölünür. Tezyetişən qrupa kolleksiya nümunələrindən № 7, № 23, № 15, № 12, ortatezyetişən qrupa № 24 B, № 16, № 25, № 34, ortayetişən qrupa isə № 24, № 12 A, № 9 kolleksiya nümunələri daxildir.

Acı bibər sortlarının məhsuldarlığının əsas göstəricilərini bir bitkidən və ya bir hektardan alınmış ümumi məhsulun və onun tərkibində əsas standart məhsulun miqdarı ilə təyin edilir. Bitkilərdə məhsuldarlığı formalaşdıran əsas göstəricilərdən biri çiçəklərin meyvəbağlama qabiliyyəti, bir meyvənin kütləsi, bitki üzərində əmələ gəlmiş meyvələrin ümumi sayı ilə bağlıdır.

Hazırda kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün mineral gübrələrdən geniş istifadə olunur. İllərlə istifadə olunan zavod məhsulları torpaqda qalıq yaradaraq zəhərlərin, ağır metalların torpaqda və bitki məhsullarında miqdarının artırılmasına səbəb olur. Qarşıda duran aktual problemlərdən biri isə ekoloji təmiz məhsul istehsal etməkdir. Bu məqsədlə Lənkəran Təcrübə Stansiyasında üzvi gübrələrin yüksək və aqrotexniki qulluqlarının tətbiqi ilə

ekoloji təmiz məhsul almaq istiqamətində tədqiqat aparmışıq. Tədqiqatlarımızla torpağı deqradasiya və zəhərləmədən qorumaqla yanaşı ekoloji təmiz yüksək keyfiyyətə malik məhsul alınmasına nail olmuşuq. Tədqiqatın nəticələri aşağıdakı cədvəldə qeyd etmişik.

Bibər sortnümunələrinin məhsuldarlıq cədvəli

	VARİANTLAR														
	Şəfəq (n)	№ 24 B	№ 16	№7	№ 25	№9	№ 34	№ 23	№ 15	№ 24 A	№ 12	№ 18	№ 24	№ 11	№ 12 A
Gübrəsiz	190 s/h	215 s/h	200 s/h	166 s/h	145 s/h	200 s/h	170 s/h	165 s/h	155 s/h	143 s/h	137 s/h	136 s/h	166 s/h	80 s/h	114 s/h
Üzvi gübrə (peyin)	310 s/h	335 s/h	343 s/h	280 s/h	260 s/h	320 s/h	296 s/h	290 s/h	270 s/h	260 s/h	250 s/h	240 s/h	290 s/h	180 s/h	233 s/h

Rayonlaşmış sortlarda Ulduz sortunda əmtəəlik məhsul 330 s/ha, Şəfəq sortunda 320 s/ha olmuşdur.

Kolleksiya nümunələrində Şəfəq (nəzarət) sortunda əmtəəlik məhsul 310 s/ha, № 24 B-də 335 s/ha, № 16-da 343 s/ha, № 7-də 280 s/ha, № 25-də 260 s/ha, № 9-da 320 s/ha, № 34-də 296 s/ha, № 23-də 290 s/ha, № 15-də 270 s/ha, № 24 A-da 260 s/ha, № 12-də 250 s/ha, № 18-də 240 s/ha, № 24-də 290 s/ha, № 11-də 180 s/ha, № 12 A-da 235 s/ha az olmuşdur.

Üzvi gübrə ilə apardığımız tədqiqat nəticəsində nəzarət variantı ilə müqayisədə Şəfəq sortunda 120 s/ha, №24 B sortnümunəsində 120 s/ha, №16 sortnümunəsində 143 s/ha, №7-də 114 s/ha, №25-də 115 s/ha, №9-da 120 s/ha, №34-də 126 s/ha, №23-də 125 s/ha, №15-də 115 s/ha, №24-də 117 s/ha, №12-də 113 s/ha, №18-də 104 s/ha, №24-də 124 s/ha, №11-də 100 s/ha, №12 A-da 119 s/ha daha çox məhsul əldə edilmişdir.

Meyvənin kütləsi rayonlaşmış sortlarda Ulduz sortunda 12-18 q olduğu halda, nəzarət Şəfəq sortunda isə 13.2-28 q olmuşdur.

Meyvənin kütləsi tezyetişən qrupa daxil olan kolleksiya nümunələrində № 7-də 21-23 q, № 23-də 23-28 q, № 12-də 20-25 q, № 15-də 12-18 q olmuşdur.

Ortatezyetişən qrupa daxil olan kolleksiya nümunələrində meyvənin kütləsi № 24 B-də 18-21, № 16-da 12-18 q, № 34-də 25-27 q, № 25-də isə 28-30 q olmuşdur.

Ortayetişən qrupa daxil olan kolleksiya nümunələrində meyvənin kütləsi № 24-də 26-28 q, № 12 A-da 24-26 q, № 9-da isə 17-20 q olmuşdur.

Qiymətli-təsərrüfat əhəmiyyətli əlamətlərinə görə acı bibərin 7, 18, 23, 24 nömrəli nümunələri seçilmişdir.

Aldığımız bütün elmi müşahidələrdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, bibər bitkisi üçün aqrotexniki qulluq işləri vaxtında yerinə yetirilərsə, bibər sahəsindən yüksək məhsul əldə etmək mümkündür.

LƏNKƏRAN-ASTARA BÖLGƏSİNDƏ POMİDOR SORTLARININ EKOLOJİ QAYDALARLA YETİŞDİRİLMƏSİ

Həzər Hüseynov
dosent
Sevnaz Mahmudova
böyük elmi işçi
AR KTN Tərəvəzçilik Elmi Tədqiqat İnstitutu
lankaranbts@mail.ru
sevnazmahmudova818@gmail.com

Açar sözlər: Pomidor, sələf bitkilər, məhsuldarlıq

Pomidor badımcançiçəklilər fəsiləsinə aid, tərkibində zəngin vitamin və minerallar olan birillik ot bitkisidir. Pomidor bitkisi ölkəmizdə özünün əkin sahəsinə və istehsal həcminə görə həmişə aparıcı yeri tutmuş və tutmaqdadır. Pomidor istisevən və zəhmət tələb edən bitki olsada ekoloji üsullarla çox sağlam və dadlı məhsul almaq mümkündür.

Pomidor sağlamlıq üçün vacib olan bir çox vitaminlə zəngin bir tərəvəzdir. Pomidor vitaminləri orqanizmin müxtəlif funksiyalarını dəstəkləyərək həm daxili, həm də xarici sağlamlığa müsbət təsir göstərir. Onun tərkibindəki C, K, A, E və B qrupu vitaminləri immunitetdən tutmuş dəri və göz sağalmağına qədər bir çox sahədə faydalıdır. Ona görə gün ərzində hər bir insan 300-400 qram pomidor yeməlidir.

Pomidor istiliyə çox tələbkardır. Temperatur dəyişikliyi baş verməyə qədər dərhal təsir edir. 10-12^0 C istilikdə pomidor toxumu cücərməyə başlayır, 20-30^0 C olanda toxumlar 5-7 günə cücərir.

Pomidor bitkisi üçün ən yaxşı sələf bitkiləri kələm, soğan, paxlalı və bostan bitkiləridir. Bu bitki üçün mexaniki tərkibcə yüngül və qumsal torpaqlar daha əlverişlidir. Pomidor bitkisi mineral qidalanmaya çox tələbkardır. Əsas şum qabağı torpağın hər hektarına peyin və gübrələrdən istifadə olunur. Əsas gübrələmə şum qabağı torpağın hər hektarına 20 ton peyin, kalium və fosfor gübrələrinin 50 %-ni şum altına, 20 %-ni şitil torpağa əkiləndən sonra, 25-30 %-ni isə ilk meyvə əmələ gələn vaxt verilir. Azot gübrəsinin 30 %-ni yazda 2-ci şum altına, 40-45 %-ni şitil torpağa əkiləndən 12-15 gün sonra, 25-30 %-ni ilk meyvə əmələ gələn dövrdə verilir.

Lənkəran Təcrübə Stansiyasında şitillər polietilen örtülü istixanalarda 35-45 gün ərzində becərilir. İqlim şəraitindən aslı olaraq əkin üçün yararlı şitillər aprel ayının son 10 gün müddətində açıq sahədə 70x35 sm əkin sxemi üzrə əkilir. Bitkiyə qulluq işləri əsasən, cərgə aralarının vurulması, suvarılması, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizədən ibarətdir.

Vegetasiya müddətində ən azı 2-3 dəfə cərgə və bitki aralarının torpaqları yumşaldılıb bitkilərin dibi doldurulmalıdır. Bitkilərin qidalanması torpağın yumşaldılması ilə əlaqədardır. Pomidor bütün vegetasiya müddətində günün vaxtlarında həftədə 1 dəfə olmaqla dərin suvarma aparılır.

Pomidor bitkisində bütün vegetasiya müddətində alaq otlarla mübarizə 2 dəfə aparılır. Alaq otlarla mübarizə xəstəlik və zərərvericilərə qarşı profilaktiki mübarizə deməkdir.

Növbəti mövsümdə həmin sahəyə yenidən pomidor əkmək əvəzinə başqa bitkilərlə növbələşdirmək torpaqda xəstəlik və zərərvericilərin yığılmasını azaltmağa kömək edir.

Hazırda kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün mineral gübrələrdən geniş istifadə olunur. İllərlə istifadə olunan zavod məhsulları torpaqda qalıq yaradaraq zəhərlərin, ağır metalların torpaqda və bitki məhsullarında miqdarının artmasına səbəb olur. Qarşıda duran aktual problemlərdən biri də ekoloji təmiz məhsul istehsal etməkdir. Bu məqsədlə Lənkəran Təcrübə Stansiyasında üzvi gübrələrin və yüksək aqrotexniki qulluqların tətbiqi ilə ekoloji təmiz məhsul almaq istiqamətində tədqiqat işləri aparılmışdır.

Tədqiqatda Azərbaycan-94 sortu, №119, №149, №132, №135, №136 perspektiv sortnümunələrindən, №1, №11, №20, №22, №23 kolleksiya nümunələrindən istifadə edilmişdir.

Tədqiqatlarımızla torpağın deqrasiya zəhərlərdən qorumaqla yanaşı ekoloji təmiz yüksək keyfiyyətli məhsul alınmasına nail olmuşuq.

Tədqiqatın nəticələrini aşağıdakı cədvəldə qeyd etmişik.

№		Variantlar										
		Azərbaycan-94	119	149	132	135	136	1	11	20	22	23
1	Gübrəsiz (nəz)	350	400	450	410	430	410	390	400	420	410	430
2	Peyin 40 t/ha	530	535	550	560	540	530	470	490	520	545	535

Cədvəldən göründüyü kimi Azərbaycan-94 (350 s/ha), №119 (400 s/ha), №149 (450 s/ha), №132 (410 s/ha), №135 (430 s/ha), №136 (410 s/hA), №1 (390 s/hA), №11 (400 s/ha), №20 (420 s/ha), №22 (410 s/ha), №23 (430s/ha) sortnümunələrində gübrəsiz şəraitdə becərildikdə ümumi məhsuldarlıq peyinlə becərilən sortnümunələrə nisbətən az olmuşdur.

Üzvi gübrə peyinlə becərilən sortnümunələrində isə Azərbaycan-94 (530 sha), №119 (535 s/ha), №149 (550 s/ha), №132 (560 s/ha), №135 (540 s/ha), №136 (530 s/ha), №1 (470 s/ha), №11 (490 s/ha), №20 (520 s/ha), №22 (545 s/ha), №23 (535 s/ha) ümumi məhsuldarlıq gübrəsiz yetişdirilən sortnümunələrinə nisbətən daha çox olmuşdur.

EKOLOJİ TƏMİZ SİTRUS MEYVƏ MƏHSULU İSTEHSALININ AQROEKOLOJİ PROBLEMLƏRİ

Xalıqverdi Babayev
dosent
Bahaddin Ağayev
müəllim
Kənan Nəsirov
magistr
Lənkəran Dövlət Universiteti
babayev.xaliqverdi58@mail.ru
baxadin0603@gmail.com
kenannesirov2004@gmail.com

Açar sözlər: Sitrus bitkisi, podzollu-qleyli-sarı torpaqlar, aqroekoloji qiymət, ekoloji təmiz məhsul, keyfiyyət

Müstəqil bir dövlət kimi Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Cənab İlham Əliyev kənd təsərrüfatının yüksəlişi üçün geniş imkanlar yaratmışdır. Aqrar elmin qarşısında duran əsas vəzifə müasir dövrdə texniki tərəqqinin tətbiqi əsasında ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulların keyfiyyətini və əhalinin ərzaq məhsullarına olan tələbatını tam təmin etməkdən ibarətdir. Məlumdur ki, dünyanın bir çox ölkələrində əhalinin ərzaq təminatı hələ də ciddi problem olaraq qalır.

Belə ki, BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) məlumatına görə, hətta aqrar təsərrüfatı məhsulları istehsalının hazırki səviyyəsində yalnız məhsulların saxlanılması və itkilərin azaldılması hesabına meyvə və tərəvəzin son çıxımını 20- 30% artırmaq olar. Bu çox böyük qida ehtiyatı olub əhalinin ərzaq təhlükəsizliyində daima diqqət mərkəzində olan aktual bir məsələdir. Lakin, qeyd etmək lazımdır ki, Respublikada sitrus meyvə bitkilərinin məhsuldarlığı bu məhsulları istehsal edən digər ölkələrdən kifayət qədər geri qalır, dəyişkən iqlim şəraitində yetişdirilən məhsulun təxminən 10-30%-ə qədəri itki və tullantılara çevrilərək istehlakçıya çatmır. Qida təhlükəsizliyi nöqteyi-nəzərindən həmin məhsulların kimyəvi tərkibi müasir metodlarla təyin olunmur, məhsulun saxlanması və emalı zamanı mütərəqqi texnologiyalardan zəif istifadə olunur ki, bu da kifayət qədər məhsul itkisinə səbəb olur. İqlimin regional dəyişkənliyi şəraitində torpağın münbitlik səviyyəsinin azalması, xüsusilə mineral maddələrinin yuyulmasına və mikrobioloji aktivliyin zəif inkişafına səbəb olmuşdur.

Mövzunun aktuallığı-ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı istehsalında torpaq-bitki-gübrə sistemində qida balansı rejiminin tənzimlənməsi əsasında naringi bitkisinin məhsuldarlığını və məhsulun keyfiyyətinin artırılması ilə yanaşı torpaq-qida balansının düzgün qurulması ilə bağlıdır.

İşin əsas məqsədi- deqradasiyaya uğramış podzollu-sarı-qleyli torpaqların aqroekoloji münbitlik parametrlərinin dəyişkənliyinin səbəblərini öyrənmək, əkin dövriyyəsində qida maddələri balansını tənzimləməklə ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulunun keyfiyyətini və məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə yüksəltməkdən ibarət olmuşdur. Tədqiqat 2024–2026-cı illərdə Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Lənkəran Elmi Təcrübə Bazasının sitrus kolleksiya bağında və Lənkəran Dövlət Universitetinin Tədris-Təcrübə Bazasında yerinə yetirilmişdir. Təcrübədə naringinin "*Kovano-Vase*" sortu əsas tədqiqat obyekti kimi götürülmüşdür. Narıngi bağında 6 dəfə vegetasiya suvarmaları sayı zəminində 5 variantda gübrələrlə təcrübələr qoyulmuşdur. Təcrübə 4 təkrarda aparılmışdır. Bölmələrin həcmi: ümumi 200 m^2 (20 m uzunu x 10 m eni), hesabat aparılan sahə 150 m^2 (20m x 7,5 m) olmuşdur. Cərgəarası 4 m, bitki arası 3 m-dir. Təcrübələr 6 dəfə vegetasiya suvarmaları zəminində (6000 m^3 /ha) aşağıdakı sxem üzrə aparılmışdır. 1.Gübrəsiz-nəzarət; 2.$N_{120}P_{120}K_{90}$; 3. $N_{120}P_{120}K_{90}$ + 10 t/ ha kompost; 4. $N_{150}P_{150}K_{90}$; 5.$N_{150}P_{150}K_{90}$ + 20 t /ha kompost. Aqrokimyəvi maddələrin element tərkibi və digər keyfiyyət göstəricilərinin analizi aşağıdakı yeni metodlarla aparılmışdır: - Humus – Tyurin metodu, üzvi maddə Walkley–Black, pH

– Hanno üsulu və pH-metr, ümumi azot (N) – element analizatorla, assimilə olunan fosfor (P) – Olsen metodu, higroskopik nəmlik – 105°C-də termik üsulla.

Naringi meyvələrində məhsulun keyfiyyətini və qida dəyərini əks etdirən göstəricilər aşağıdakı metodlarla təyin edilmişdir: - Həll olunan quru maddə – refraktometriya (GOST 28562-90), sadə şəkərlər – Bertran metodu (GOST 8756.134-87), ümumi turşuluq – ISO 750:2013 titrləmə, askorbin turşusu – yodometrik metod (GOST 24556-89), ümumi quru maddə – GOST 33977-2016 ilə susuzlaşdırma yolu ilə təyin edilmişdir. Podzollu-qleyli-sarı torpaqların aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin faktiki ilkin miqdarını öyrənmək üçün götürülmüş nümünələrdə ümumi humusun miqdarı, torpağın 1 m-lik qatında 0,75 -2,28 % arasında tərəddüd edir. Bu da ümumi humusun miqdarına görə qəbul edilmiş qradasiyaya (S.Ə.Əliyev, K.H.Məmmədov, F.H.Axundov -1981) əsasən az humuslu hesab olunur. Potensial münbitlik baxımından torpağın 1 m-lik qatında ümumi azot 0,06-0,16 %, ümumi fosfor 0,10-0,19 %, ümumi kalium 1,18-3,17 % təşkil etmişdir. Səmərəli nəticələr torpaqların deqradasiyasının qarşısının alınması, aqroekoloji sabitliyi və ətraf mühitin stress amillərinə uyğunluq baxımından mühüm elmi-nəzəri və praktiki əhəmiyyət daşıyır. 6 dəfə vegetasiya suvarmaları sayı zəminində üzvi və mineral gübrələrin: kompost + 20 t/ha NPK tətbiqi narınginin məhsulunu də 7,5 t/ha və ya 150% -ə (gübrəsiz- nəzarət variantına nisbətən) çatdırılmışdır. Narıngi meyvəsində əsas problemlərdən biri məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi yollarıdır. 6 dəfə vegetasiya suvarmasında orta hesabla ən yüksək şəkərlilik (100 q şirə çıxımında) 7,5 q, «C» vitamini 34,5 mq / % , turşuluq 0,90 qr, quru maddə 11,5 qr NPK + 20 t kompost verildikdə alınmışdır.

Naringi bağlarında torpaqların aqroekoloji qiymətləndirilməsi məqsədilə aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğun hesab edilmişdir: Kompleks gübrələrin optimal norma ilə tətbiqi: Üzvi gübrələrdən istifadə; Damcı suvarma sisteminin tətbiqi; Eroziyaya qarşı tədbirlərin görülməsi; Naringi bitkisinin becərilməsi üçün əlverişli torpağın əsas aqroekoloji xüsusiyyətləri aşağıdakı kimi qiymətləndirilir: Humusun miqdarı adətən 2–5% arasında dəyişir; Torpaq reaksiyası turş mühitlidir (pH 4,5–6,0); Azot və kaliumla orta, fosforla -orta təmin olunmuşdur; Struktur vəziyyəti qənaətbəxşdir, su-fiziki xüsusiyyətləri əlverişlidir. Yağıntının çox olması səbəbindən qida maddələrinin yuyulması intensiv gedir. Deqradasiyaya müəyyən dərəcədə meyllidir; vertikal quyuların üstün cəhətlərindən istifadə edilməsi (qrunt suyunun istənilən səviyyəyə endirilməsi, aerasiya zonasının duzsuzlaşdırılması və s.) məqsədəuyğun hesab edilir; dağ yamaclarında və düzən sahələrdə torpaq qatının altında su keçirməyən qley qatı olduqda leysan yağışlar sürüşmə hadisələri törədir. Bu məqsədlə əkin sahələrində xırda arxlar düzəldilməli və izafi sular təhlükəsiz yerlərə axıdılmalı və krot drenaj sistemi tətbiq edilməlidir.

Aqroekoloji üstünlükləri: sitrus bitkilər üçün xarakterik olan rütubətsevərlik bitkilərin becərilməsi üçün əlverişli şərait yaradır. Vegetasiya dövrünün uzun olması məhsuldarlığın artmasına kömək edir. Narıngi plantasiyalarında yüksək məhsul əldə etməyə imkan verir. Üzvi və mineral gübrələrə yaxşı reaksiya göstərməklə, gübrələrin birlikdə tətbiqi məqsədəuyğun hesab edilir. Məhdudlaşdırıcı amillər: Torpağın yüksək turşuluğu. Fosfor çatışmazlığı. Qida elementlərinin yuyulması.Yamac ərazilərdə eroziya təhlükəsi. Uzunmüddətli istifadə zamanı humus ehtiyatlarının azalması.

Lənkəran-Astara bölgəsinin sitrusçuluqla məşğul olan fermer təsərrüfatlarında aqroekoloji göstəricilər nəzərə alınmaqla yeni təkrar dəqiq torpaq tədqiqatları əsasında silsilə torpaq xəritə və kartoqramların tərtib olunması tövsiyə edilir.

ÇAY BİTKİSİNİN QİDALANMA REJİMİNİN AQROEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Xalıqverdi Babayev
dosent
Elşad Şükürov
müəllim
İlkin Bağırzadə
magistr
Lənkəran Dövlət Universiteti
babayev.xaliqverdi58@mail.ru
shukurovelsad@gmail.com
farid1988@fm.com

Açar sözlər: Çay bitkisi, podzollu sarı-qleyli torpaqlar, münbitlik, məhsuldarlıq, keyfiyyət

Çayçılıq Lənkəran-Astara bölgəsinin subtropik qurşağının mədəni əkinçiliyində mühüm yer tutur. Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafına dair 2018-2027-ci illər üçün Dövlət Proqramları qəbul olunmuşdur. Proqramda göstərilən "Aqrotexniki və aqrokimyəvi tədqiqatların aparılması və əldə olunmuş səmərəli nəticələrin tətbiqi" tədbirləri hazırda ölkədə çay bitkisi üçün yararlı torpaqların müəyyən olunması, keyfiyyətinin yüksəldilməsi və əkin dövriyyəsinə daxil edilməsi, çayçılığın inkişafına dair tədqiqatların aparılması üçün mühüm elmi-praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Çay bitkisi zəngin biokimyəvi tərkibi, ekoloji cəhətdən səmərəli və müalicəvi xüsusiyyətlərinə görə həm yerli, həm də beynəlxalq bazarlarda artan tələbatla qarşılanır.

Lakin, son zamanlar baş verən dəyişkən iqlim şəraiti və torpaqların düzgün olmayan aqrotexnika ilə becərilməsi, xüsusilə də bitkinin aqroekoloji xüsusiyyətlərini nəzərə almadan normadan artıq gübrələmə-suvarmanın tətbiqi nəticəsində torpaqların münbitliyi və məhsuldarlığı kəskin azaltmışdır. Ekoloji əkinçilik sisteminin müddəalarına görə hər bir kənd təssərrüfatı bitkisi onun ekoloji tələbinə uyğun olan sahədə becərilməli, torpaq, bitki və ətraf mühitə antropogen təsir aqroekosistemin sabitliyini və funksional fəaliyyətini pozan həddi aşmamalıdır. Aqrar inkişafın hazırkı mərhələsində aqroekosistemlərin, o cümlədən çay bitkisinin məhsuldarlığı yalnız onu təşkil edən komponentlərin sinxron təkmilləşdirilməsi nəticəsində əldə oluna bilər. Aqroekoloji şəraiti nəzərə almaqla torpaq münbitliyinin idarə edilməsinin əsasını təşkil edən münbitlik modelinin qurulması üçün meliorativ tədbirlərin və mineral-üzvi gübrələrin optimal dozasını elmi-praktik əsaslarla tətbiqi ilə nail olmaq mümkündür.

Çay bitkisi altında olan podzollu-qleyli-sarı torpaqların qida rejiminin tənzimlənməsində torpaqların aqroekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır. Münbitlik modelinin strukturunun (blokların) işlənib hazırlanması, ərazinin torpaq-iqlim şəraitinə əsaslanmışdır. Tədqiqat aparılan ərazidə aqroekologiya blokuna daxil olan əsas göstəricilər: iqlimi - yayı quraq və illik yağıntının bol olması (900-1400 mm), illik nisbi rütubətin yüksəkliyi (100-150%) və nisbi isti qış şəraiti çay bitkisinin-*Camellia sinensis (L)* becərilməsi üçün əlverişli imkanlar yaradır. Ərazidə cəm radiasiya 120-125 kkal/ sm^2 -il, FAR 52,0-53,0 kkal/ sm^2 -il təşkil edir. Havanın orta illik temperaturu 14,1-14,3^0 C, ən isti ayın orta temperaturu 26,2-26,5^0 Ən soyuq ayın isə 3,4-3,7^0 C arasında dəyişir. İstilik balansının cəmi çay bitkisinin vegetasiya dövrünü təmin edir. Vegetasiya dövründə tələb olunan 10^0 C-dən yuxarı aktiv temperaturun cəmi 3880-4500^0 C təşkil edir. Rütubətlənmə göstəricisi (Md) 0,45-dən artıqdır. Çay plantasiyalarında aqroekoloji parametrlərin vəziyyəti üzrə bitkinin qidalanma rejiminə daim nəzarətin-monitorinqin aparılması ilə onun yüksək münbitliyini və bitkinin davamlılığını qoruyub saxlamaq olar. Bu məqsədlə 2024–2026-cı illərdə Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Lənkəran Elmi Təcrübə Bazasında, podzollu-sarı-qleyli torpaqları şəraitində, çay bitkisi altında "Lənkəran kompostu" və mineral gübrələrdən istifadə edərək çöl təcrübələri aparılmışdır. Torpaq WRB 2022 təsnifatına əsasən *Gleyic Albic Luvisol* (Clayic, Eutric) tipinə aiddir. Bu torpaqlar mexaniki tərkibinə görə, ağır gilli olub, relyefi mailli-düzənlik olan, deqradasiyaya uğramamış və orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqlardır. Ərazinin GPS koordinatları: 38°40′37.04″ şimal enliyi və 48°47′11.21″ şərq

uzunluğu koordinatlarında yerləşir. Təcrübədə çay bitkisinin "Yerli populyasiya" sortu əsas tədqiqat obyekti kimi götürülmüşdür. Sort üzrə 5 gübrələmə variantı tətbiq olunmuş və hər bir variantda 3 təkrar nəzərdə tutulmuşdur. 1. Gübrəsiz-nəzarət; 2. $N_{90}P_{90}K_{90}$; 3. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + 20 t/ ha kompost; 4. $N_{120}P_{120}K_{90}$; 5. $N_{120}P_{120}K_{90}$ + 30 t/kompost; Təcrübə randomizə edilmiş bloklar üzrə yerləşdirilmişdir. Torpaqların aqrokimyəvi və aqroekoloji xassələrinin tədqiq edilməsi prosesində tarixi-coğrafi, kartoqrafik çöl-tədqiqat üsullarından istifadə edilmişdir. İqlim ünsürlərinin və antropogen təzyiqlər zamanı torpaqda baş verən dəyişikliklərə nəzarət etmək üçün akad. Q.Ş. Məmmədovun (1998) "Hövzə metodu" və akad. M.P. Babayevin (Azərbaycanda torpaq deqradasiyası və mühafizəsi, 2010) təklif etdiyi metodikalara əsasən deqradasiyanın vəziyyətinin dərəcələri müəyyən edilmişdir.

Tədqiqat dövrü ərzində seçilmiş müşahidə sahələrində orta dərəcədə deqradasiyaya uğramış torpaqların aqroekoloji monitoronqinin münbitlik göstəricilərinin çoxillik dəyişkənliyinin səbəblərini törədən amilləri öyrənmək üçün yeni aqrar sistemli optimal gübrələmə-suvarma modeli təklif edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi- ekoloji əkinçilik sistemi şəraitində podzollu-sarı qleyli torpaqların aqroekoloji xüsusiyyətlərinə üzvi və mineral gübrələmənin aqroekoloji xüsusiyyətlərə təsirini öyrənmək, optimal gübrələmə-suvarma modelini elmi əsaslarla tətbiq etmək və çay bitkisinin qidalanma rejiminə müsbət təsir edən mexanizmləri müəyyən etməkdir. Bu məsələlərin həlli üçün ilkin məlumatlar aqroekoloji monitorinqin məlumatlarına əsaslanmışdır. Məlumdur ki, bitkinin qidalanma rejiminə aqrofiziki-aqrokimyəvi xassələr əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Torpağın sukeçirmə və susaxlama qabiliyyəti dinamik olmaqla izafi nəmlik, kiplik və strukturdan asılıdır. Bu göstəricilər tədqiqat dövründə-çay yarpağı məhsulu yığımında, vegetasiyanın sonunda və məhsul toplandıqdan sonra təyin olunmuşdur.

Deqradasiyaya uğramış torpaqlarda gübrələrin müxtəlif dozalarda verilməsi nəticəsində gübrəsiz varianta nisbətən N_{180} P_{120} K_{90} +30 t/ha kompost verilən 5-ci variantda çay yarpağı məhsulu 2 ildə orta hesabla 1 hektarda 2100 kq, məhsul artımı isə 1 hektarda 1150 kq, yəni nəzarət varianta nisbətən 121,0 % olmuşdur. Çay yarpağının keyfiyyət göstəricilərində, orta hesabla ən yüksək artım 5-ci variantda olmaqla, tanin 26,8-27,5 %, ekstraktiv maddələr isə 45,6-46,5 % alınmışdır. Torpağın aqrofiziki xassələrinin pisləşməsi onun ekoloji funksiyasının, o cümlədən udma qabiliyyətinin pozulmasına səbəb olduğundan, tədqiqat dövründə aqroekoloji parametrlərə daima nəzarət olunmuşdur. Tədqiqat dövrünün fəsilləri üzrə çay kolunun qidalanma rejiminə nəzarət etmək üçün, torpaq əkin qatının dərinliyi və deqradasiya səviyyəsi üzrə su-fiziki və aqrokimyəvi göstəricilər, eyni zamanda nəmliyin fəsillər üzrə paylanmasında humus və digər aqroekoloji xüsusiyyətlərində əhəmiyyətli fərqlər müəyyən edilmişdir. Göstəricilər: Humus təminatının qiymətləndirilməsində - Orta-yüksək; Azot təminatı-orta; Fosfor təminatı-aşağı; Kalium təminatı-orta-yüksək;
Su rejimi-Yaxşı; Eroziyaya davamlılıq-orta; çay bitkisi üçün yararlılıq-Yüksək kimi qiymətləndirilir.

İlk dəfə olaraq iqlim dəyişkənliyi zəminində deqradasiyaya uğramış torpaqlarda mineral və üzvi gübrələrin (kompost) səmərəli normalarını tətbiq etməklə çay kolunun qidalanma rejimi, torpaq münbitliyi, məhsuldarlıq, məhsulun keyfiyyət göstəriciləri, bitkinin gübrədən istifadə əmsalı yüksəlmiş və ekoloji təmiz məhsul əldə edilmişdir. Tədqiqat zamanı əldə edilən səmərəli nəticələr Lənkəran rayonun İstisu qəsəbəsində fəaliyyət göstərən "Yaşıl çay" Fermer Təsərrüfatında 2,0 ha sahədə tətbiq olunmuşdur ki, bu da ekoloji təhlükəsiz məhsulun istehsalındakı aqroekoloji problemlərin həllində iqtisadi cəhətdən rentabelli olmaqla ən əhəmiyyətli vasitədir.

ÇAY BİTKİSİNİN AZOTLA QİDALANMASININ AQROEKOLOJİ ƏSASLARI

Xalıqverdi Babayev
dosent
Həsən Vəlizadə
magistr
Əli Hüseynov
magistr
Lənkəran Dövlət Universiteti
babayev.xaliqverdi58@mail.ru
hesen.velizade2017@gmail.com
huseynovali007@gmail.com

Açar sözlər: Aqroekoloji qiymət, çay bitkisi, podzollu-sarı torpaqlar, məhsuldarlıq, keyfiyyət

Son illərdə Respublikamızda ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında bitki sağlamlığının qorunması, həmçinin ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı istehsalında effektiv aqrokimyəvi tədbirlərinin görülməsi məqsədilə bir sıra ciddi işlər görülür. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının (BMT) Baş Assambleyası (2022-ci il) tərəfindən hər ilin 12 may tarixi Beynəlxalq Bitki Sağlamlığı Günü elan edilmişdir. Bununla bağlı olaraq, mayın 12-də dünyanın bir çox ölkələrində həmin gün bitki sağlamlığının təmin olunması, ətraf mühitin qorunması istiqamətində bir sıra tədbirlər həyata keçirilir. FAO (2020) və ISFM (2021) kimi beynəlxalq təşkilatlar torpaq-bitki sağlamlığının bərpası və ekoloji davamlı aqroekosistemlərin bərpasını tövsiyə edir. Çay bitkisi hər cür torpaq-iqlim şəraitində inkişaf edib məhsul vermir, o, ancaq tropik və subtropik torpaq—iqlim şəraitində inkişaf edib məhsul verir.

Təsadüfi deyil ki, ali bitkilərin əksəriyyəti bir neçə torpaq-iqlim zonasında inkişaf edə bilirsə, çay bitkisi isə ancaq isti və rütubətli iqlim şəraitində yetişir və məhsul verir. Buna görə də dövlətimiz bu qiymətli bitkinin becərilməsi üçün xüsusi diqqət yetirir. Ölkəmizdə çay kolunun inkişafı və məhsul verməsi üçün optimal aqroekoloji şərait azdır. Məlumdur ki, çay bitkisi, ancaq tropik və subtropik torpaq—iqlim şəraitində inkişaf edib məhsul verir. Çayçılığa dair Dövlət Proqramının icrası nəticəsində 2027-ci ilədək çay əkini sahələrinin 3000 hektara, yaşıl çay yarpağı yığımının 8,5 min tona çatdırılması nəzərdə tutulur.

Lakin, region üçün xarakterik olan dəyişən təbii iqlim şəraiti, intensiv yağışların yağması və torpaqların aqroekoloji xüsusiyyətlərini nəzərə almadan aparılan aqrotexniki tədbirlər, torpaq sərvətlərində ciddi dəyişikliyə səbəb olmuşdur. Buna görə də torpağın münbitliyini saxlamaq və məhsuldarlığı yüksəltmək üçün mineral və üzvi gübrələrdən istifadə etmək lazım gəlir. Lakin, gübrələrin, xüsusilə azot gübrəsinin yüksək dozada verilməsi torpaq münbitliyinin aşağı düşməsinə və qida məhsullarının çirklənməsinə səbəb ola bilər. Çünki, azot gübrəsinin yarısı bitkilər tərəfindən mənimsənilir və qalan miqdarı da atmosferə ayrılır, su hövzələrinə axıdılır və torpaqda toplanaraq ətraf təbii mühiti çirkləndirir. Beləliklə, qida elementlərinin balansının pozulması nəticəsində torpaq, bitki və su hövzələrinin kimyəvi tərkibinin pisləşməsi baş verir, bu isə bitkilərin məhsuldarlığına və keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməklə insanların və heyvanların xəstələnməsinə səbəb olur.

Qeyd etmək lazımdır ki, qida elementləri içərisində azotun itkisi xüsusilə zərərlidir. Azotun böyük miqdarda itməsi onun "aclığını" xüsusilə gücləndirir ki, bu da bitkilərin vegetativ orqanlarının zəif inkişafına səbəb olur. Bu məqsədlə çöl tədqiqatları 2024-2026-cı illərdə Meyvəçilik və Çayçılıq ETİ-nun Lənkəran Elmi Təcrübə Bazasında və eyni zamanda İstisu qəsəbəsinin «Yaşıl çay» MMC fermer təsərrüfatında yerinə yetirilmişdir. Tədqiqatın məqsədi – Lənkəran-Astara aqroekoloji rütubətli subtropik iqlim şəraitində çay bitkisi altında podzollu--sarı torpaqların aqroekoloji səciyyəsini tədqiq etmək, azot gübrəsinin artan normasının uzun dövr ərzində dəyişilməsini müqayisəli qiymətləndirməklə ekoloji təmiz çay yarpağı məhsul istehsalı üçün müvafiq

tövsiyələr təqdim etməkdir. Təcrübədə podzollu--sarı torpaqları şəraitində əkilmiş çay bitkisinin Çin növünün (Thea sinensis L.) yerli populyasiyasından alınmış "Lənkəran-2" sortundan istifadə edilmişdir. Təcrübə 5 variant 3 təkrarda aparılmışdır. 1) Nəzarət (gübrəsiz); 2) $P_{120}K_{90}$ + 30 t/ha kompost (fon); 3) fon+N_{90} ; 4) fon+N_{120} ; 5) fon+N_{150} . Tədqiqat aparılan dağətəyi zonalarda əkilmiş çay plantasiyalarda yuyulma daha intensiv gedir. Bu zaman çay bitkisinin qidalanma rejimində azotla yanaşı fosfor, kaliumun da yuyulma nəticəsində kəskin azalması bitkilərin inkişafını zəiflədir, mikroorqanizmlərin fəallığı xeyli azalır və torpaqda gedən biokimyəvi proseslərin intensivliyi aşağı düşür. Ona görə də təcrübədə azot gübrəsinin artan normaları xüsusi üzvi tullantılarından hazırlanmış "Lənkəran" kompostu ilə mineral gübrələr (PK) fonunda tətbiq olunmuşdur.

Tədqiqat illəri ərzində səmərəli nəticələr alınmış PK+30t/ha kompost zəminində azotun artan normasının hektara fon+N_{150} variantlarda tətbiqi, çay yarpağının kimyəvi tərkibini və məhsuldarlığını əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır. Çay yarpağındakı tanin və ekstraktiv maddələrinin faizlə miqdarı ilin aqroekoloji faktorlarından asılı olaraq dəyişilmişdir. İyulda götürülmüş yaşıl çay yarpağı keyfiyyət etibarı ilə may və sentyabr aylarında götürülmüş yaşıl çay yarpağına nisbətən daha üstündür. Məsələn, may ayında yaşıl çay yarpağında tanin 22,0-46,8% və ekstraktiv maddələr 43,5-46,8% arasında dəyişirsə, həmin ilin iyul ayında götürülmüş yarpaqda taninin 22,8- 28,5% və ekstraktiv maddələr 44,4-47,1% arasında dəyişilir. İyul ayında toplanan yaşıl çay yarpağı tərkibində olan taninin, ekstraktiv maddələri, dadına, rənginə və dəm almasına görə may ayında toplanan yaşıl çay yarpağına nisbətən daha keyfiyyətli hesab olunur. Ona görə də iyul-avqust aylarında toplanmış yaşıl çay yarpağından hazırlanmış qara çay özünün yüksək keyfiyyətinə görə, başqa aylarda toplanmış yaşıl çay yarpaqlarından hazırlanmış qara çaydan xeyli fərqlənir. İstisu qəsəbəsinin «Yaşıl çay» MMC fermer təsərrüfatında aparılan təcrübələrdə çay bitkisi kollarının məhsuldarlığını artırmaq bir sıra başqa amillərlə yanaşı, torpağa verilən üzvi və mineral gübrələrin miqdarından da asılı olması müqayisəli qiymətləndirilmişdir.

Belə ki, çay sənayesinin tullantıları hektara 20 ton miqdarı ilə NPK zəminində çay cərgəaralarına verildikdə məhsul istehsalı 44,1 s/ha, 30 ton verildikdə isə 55,1 s/ha olmaqla, məhsul artımı variantlara uyğun olaraq 8,1 və 12,3% təşkil etmişdir. Beləliklə, çay çərgəaralarına səpilmiş üzvi tullantılardan hazırlanmış kompost torpağın üst səthini mulça qatı kimi örtməklə, rütubət rejimini nizamlayır, eyni zamanda alaq otlarının çoxalmasına mane olur. Nəticədə torpağın münbitliyi artırılmaqla bərabər, bitkilərin kök sistemində və yerüstü hissəsində sürətlə yeni vegetativ orqanlar əmələ gəlir. Bu isə torpaqdan qida maddələrinin bitkilər tərəfindən tez mənimsənilməsini və torpaqdan fizioloji quraqlığın başlanmasını aradan qaldırır, rütubətin buxarlanmasını azaldır.

Aqroekoloji şəraitin nəzərə alınması mineral gübrələrin, xüsusilə azotlu gübrələrin istifadəsinin optimallaşdırılmasının mühüm şərtidir, bu isə ətraf mühitin izafi kimyəvi maddələrlə çirklənmə ehtimalını azaldır. Çay kolunun yarpaq məhsulunun nitratla çirklənməsinin qarşısının alınmasının müstəsna dərəcədə mühüm üsulu üzvi gübrələrin (peyin, kompostlar, sideratlar) lazımi miqdarda verilməsidir. Peyini əvvəlcədən samanla və ya torfla qarışdırmaq və torpağa payızdan vermək lazımdır. Əhəng ilə gübrələmə mineral gübrələrin verilməsindən əvvəl aparılmalıdır. Bitkilərin generativ orqanlarında nitratlar olmur və ya vegetativ orqanlara nisbətən xeyli dərəcədə az olur. 1-3-illik əkilən çay cərgəaralarında siderat bitkilərdən – ağ lüpin, sarı lüpin, çöl noxudu, paxla, fasol, maş və s. səpilərsə torpaqdan nitratların yuyulub getməsi prosesi azalmaqla bioloji azot çoxalacaqdır. Bunun istər çay plantasiyalarının terras əkin sistemində (yamaclarda səthi axınlı sahələrdən fərqli olaraq), istərsə də relyefin az meyilli ərazilərində tətbiq edilməsi azotun yuyulmasının qarşısını almaqla ətraf mühiti çirklənmədən qoruyur. Gübrələrin, o cümlədən azot gübrəsinin tətbiqinin səmərəliliyi biotik və antropogen amillərin mürəkkəb kompleksi ilə müəyyən edilir ki, onların arasında aqroekoloji amillər - iqlim və hava şəraiti əsas, bəzən də həlledici yer tutur.

QİDA EMALI VƏ İAŞƏ MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ ÇARPAZ ÇİRKLƏNMƏ RİSKLƏRİNİN İDARƏ EDİLMƏSİ

İltifat Kərimov
dosent
Aytac Cəfərova
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
i.karimov58@mail.ru
ayti_ceferli98@mail.ru

Açar sözlər: Qida sənayesi, ictimai iaşə, çarpaz çirklənmə, mikrobioloji risklər, HACCP, saxlama rejimi

Qida emalı sənayesində və ictimai iaşə müəssisələrində əhalinin ekoloji təmiz və bioloji cəhətdən təhlükəsiz qida məhsulları ilə təmin edilməsi müasir qida təhlükəsizliyi sistemlərinin əsas prioritetlərindən biridir. BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) və Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) hesabatlarına əsasən, kütləvi qida zəhərlənmələrinin və toksikoinfeksiyaların əksəriyyəti emal sexlərində və iaşə obyektlərində mikroorqanizmlərin bir məhsuldan, avadanlıqdan və ya personaldan digərinə ötürülməsi (çarpaz çirklənmə) nəticəsində baş verir. Qida zəncirinin "tarladan süfrəyə" prinsipi çərçivəsində xammalın qəbulu, emalı, porsiyalanması, saxlanması və xidməti mərhələlərində ortaya çıxan mikrobioloji risklərin elmi ədəbiyyatlar əsasında təhlili profilaktik idarəetmə mexanizmi sistemlərinin qurulması üçün böyük elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Qida emalı sənayesində (ət-süd emalı, quşçuluq, dəniz məhsulları və konserv istehsalı) və ictimai iaşə müəssisələrində (restoranlar, mərkəzi mətbəxlər) çarpaz çirklənmə prosesləri iki əsas mexanizm üzrə reallaşır:

Birbaşa çarpaz çirklənmə: Emal sexlərində çiy xammalın (quş, qırmızı ət, balıq) porsiyalanması və ya iaşə mətbəxində soyuq və isti yeməklərin hazırlanması zamanı çiy məhsulların hazır qidalarla birbaşa fiziki təması nəticəsində baş verir. İaşə mühitində ümumi mikrobioloji transferin təxminən 35-40%-i məhz çiy xammalın və hazır məhsulun eyni sahədə izolyasiyasız kontaktından qaynaqlanır.

Dolayı (vasitəli) çarpaz çirklənmə: Patogen mikroorqanizmlərin emal avadanlıqları (ətçəkən maşınlar, kəsim masaları, konveyer lentləri, bıçaqlar, kəsmə taxtaları), işçi səthlər və ya personalın əlləri və geyimləri vasitəsilə hazır qidalara ötürülməsidir. Mikrobioloji monitorinq nəticələrinə həsr olunmuş tədqiqatlar göstərir ki, çirklənmə hallarının 60%-dən çoxu məhz bu cansız səthlər və texnoloji alətlər üzərindən baş verir.

Emal və iaşə müəssisələrində əsas patogen agentlər kimi *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* (O157:H7) və *Staphylococcus aureus* çıxış edir. Bu bakteriyalar polimer və taxta kəsmə lövhələrinin, avadanlıq birləşmələrinin mikroyarıqlarında toplanaraq yuyucu və dezinfeksiyaedici vasitələrə davamlı biotəbəqələr (*biofilm*) formalaşdırır və davamlı çirklənmə mənbəyinə çevrilir.

Məhsulların anbarlaşdırılması, soyuducu kameralarda saxlanması və daxili logistikası mərhələsində baş verən prosedur xətaları kütləvi mikrobioloji çirklənmələrə şərait yaradır:

Yan-yana (yanaşı) saxlanma xətaları: İaşə depolarında və soyuducu kameralarda çiy ət, quş və ya dəniz məhsullarının hazır salatlarla, yarımfabrikatlarla və ya süd məhsulları ilə eyni rəfdə izolyasiyasız saxlanması nəticəsində mikroorqanizmlərin hava aerozolları və təmas vasitəsilə yayılması.

Şaquli damcı çirklənməsi: Soyuducu kameraların üst rəflərində yerləşdirilmiş çiy xammaldan süzülən fluidlərin (çiy ət və ya balıq şirəsinin) və ya aqreqat divarlarında toplanan mikrob tərkibli kondensat damcılarının alt rəflərdəki hazır yeməklərin və tərəvəzlərin üzərinə damlaması.

Soyuq zəncir rejiminin pozulması: Emal sexlərində və iaşə mətbəxlərində havanın temperaturu norma daxilində olmadıqda ($+4^0$s-dən yuxarı) məhsul səthində rütubətlənmə gedir və bu da psixrofil patogenlərin (*Listeria monocytogenes*) sürətlə çoxalmasına zəmin yaradır.

Qida emalı sexlərində və iaşə obyektlərində çarpaz çirklənmə risklərinin neytrallaşdırılması üçün HACCP və ISO 22000 standartlarına əsaslanan aşağıdakı inteqrasiya olunmuş nəzarət modeli tətbiq edilməlidir:

Xammal və məhsulların yaruslu saxlanma prinsipləri: Soyuducu kameralarda üst rəflərdə yalnız hazır yeməklər və tam emal olunmuş məhsullar, orta rəflərdə yuyulmuş tərəvəzlər və yarımfabrikatlar, ən alt rəflərdə isə germetik bağlanmış qablarda çiy ət, quş və dəniz məhsulları yerləşdirilməlidir.

Texnoloji zonalıq və rəng kodlaşdırılması: Emal sexlərində və iaşə mətbəxlərində çiy xammal və hazır məhsul axınları zamanca və məkanca kəsişməməlidir. Avadanlıq və alətlərdə hidrofob materiallardan istifadə olunmalı və ciddi rəng kodlaşdırılması tətbiq edilməlidir (çiy ət-qırmızı, hazır qida-göy, tərəvəz-yaşıl).

Kritik nəzarət nöqtələri və ekspress monitorinq: İşçi heyətin mətbəxə və sexlərə keçidində avtomatlaşdırılmış sanitar-buraxılış məntəqələrinin qurulması, ekspress ATP (biolüminesensiya) testləri vasitəsilə səthlərin və avadanlıqların təmizlik dərəcəsinin operativ yoxlanılması və personalın mütəmadi gigiyenik təlimlərə cəlb edilməsi.

Mövzu üzrə elmi mənbələrin analizi göstərir ki, qida emalı və ictimai iaşə müəssisələrində çarpaz çirklənmə processes proqnozlaşdırılan və qarşısı alına biləndir. Şaquli saxlanma iyerarxiyasına riayət olunması, texnoloji axınların ayrılması və HACCP əsaslı rəng kodlaşdırma modelinin tətbiqi emal və iaşə sektorunda mikrobioloji riskləri 80-88% azaldır. Alınmış elmi-metodik nəticələr milli qida təhlükəsizliyi standartlarının təkmilləşdirilməsində və müəssisədaxili sanitariya qaydalarının tərtibində mühüm vasitədir.

EKOLOJİ TƏMİZ TAXIL ƏSASLI İÇKİ İSTEHSALINDA YULAF SƏMƏNİSİNDƏN İSTİFADƏNİN TEXNOLOJİ ƏSASLARI

Ləman Məlikzadə
magistrant
Aynur Babaşlı
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
lemanmelik@gmail.com
aynur.babashli@atmu.edu.az

Açar sözlər: Ekoloji təmiz məhsul, yulaf səmənisi, taxıl əsaslı içki, β-qlükan, qida təhlükəsizliyi

Müasir dövrdə qida sektorunda ekoloji cəhətdən daha səmərəli və qida dəyəri yüksək məhsulların hazırlanması aktual istiqamətlərdən biri kimi qiymətləndirilir. Taxıl əsaslı içkilər bitki mənşəli xammalın qida və funksional potensialından istifadə etməyə imkan verən məhsul qruplarındandır. Yulaf bu məqsədlə əlverişli xammal hesab olunur və onun emalı zamanı qida lifləri, fenol birləşmələri və digər bioloji aktiv komponentlərin məhsulun xüsusiyyətlərinə təsiri nəzərə alınır. Taxıl və paxla əsaslı içkilərin texnoloji emalı üzrə müasir yanaşmalar məhsulun qida dəyəri ilə yanaşı, fiziki-kimyəvi sabitliyinin və sensor xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına yönəldilir.

Yulafın səmənilləşdirilməsi xammalın texnoloji xüsusiyyətlərini dəyişdirən prosesdir. İslatma, cücərmə və qurutma mərhələləri zamanı fermentlərin aktivləşməsi və taxılın strukturunda baş verən biokimyəvi dəyişikliklər səmənin sonrakı emal qabiliyyətinə təsir göstərir. Yulaf səmənisi üzrə aparılmış tədqiqatlarda ekstraktvermə, zülalların həllolması, diastatik aktivlik, süzmə müddəti və şirənin özlülüyü kimi göstəricilər texnoloji keyfiyyətin qiymətləndirilməsi üçün əsas parametrlər kimi nəzərdən keçirilmişdir. Bu xüsusiyyətlər yulaf səmənisinin fermentləşdirilmiş və digər taxıl əsaslı içkilər üçün xammal kimi istifadəsinin mümkünlüyünü göstərir.

Yulaf əsaslı içkinin formalaşdırılmasında β-qlükanın rolu xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu komponent su ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək məhsulun özlülüyünə və fiziki sabitliyinə təsir edə bilər. Tədqiqatlarda bütöv β-qlükan strukturunun saxlanmasının məhsulun sabitliyini artıra bildiyi, lakin yüksək özlülüyün içkinin teksturasını istehlak baxımından arzuolunmaz səviyyəyə çatdıra biləcəyi göstərilmişdir. Yulaf kəpəyinin istifadəsi β-qlükan və zülal miqdarını yüksəldə bilsə də, reseptura və emal rejimi seçilərkən məhsulun homogenliyi və içilmə xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalıdır.

Ekoloji təmiz məhsul yanaşması baxımından yulaf səmənisindən istifadə edilməsi yerli və bitki mənşəli taxıl xammalının daha yüksək əlavə dəyərə malik məhsula çevrilməsi üçün perspektiv yaradır. Taxıl əsaslı içkilərin hazırlanmasında xammalın üyüdülməsi, sulu ekstraksiya, fermentativ hidroliz, süzmə və homogenləşdirmə kimi əməliyyatlar məhsulun qida və texnoloji göstəricilərinin formalaşmasına təsir edir. Müxtəlif emal üsullarının tətbiqi içkinin qida tərkibi, emulsiyanın sabitliyi, saxlanma xüsusiyyətləri və sensor qəbulolunmasına təsir göstərə bildiyindən texnologiyanın seçimi xammalın xüsusiyyətlərinə uyğunlaşdırılmalıdır.

Yulaf səmənisinin məhsulun bioloji aktivliyinə təsiri də diqqətəlayiqdir. Səmənilləşdirmə prosesinin yulafın antioksidant xüsusiyyətlərini dəyişdirdiyi, yulaf səmənisi əsasında hazırlanmış içkilərdə isə səməni payının artmasının bəzi uçucu komponentlərin profilinə təsir göstərə bildiyi müəyyən edilmişdir. Bu göstəricilər yulaf səmənisinin yalnız texnoloji xammal kimi deyil, həm də məhsulun funksional və sensor xüsusiyyətlərinin formalaşmasında iştirak edən komponent kimi qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Hazırlanacaq içkinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində fiziki-kimyəvi, mikrobioloji və orqanoleptik göstəricilərin birlikdə nəzərdən keçirilməsi məqsədəuyğundur. pH, quru maddə, özlülük, homogenlik, rəng, dad və qoxu kimi göstəricilər məhsulun texnoloji keyfiyyətinin xarakterizə edilməsində istifadə oluna bilər. Bununla yanaşı, istehsal prosesində xammalın gigiyenik vəziyyəti, istilik emalının səmərəliliyi və saxlanma şəraiti mikrobioloji təhlükəsizlik

baxımından nəzarətdə saxlanmalıdır. Taxıl əsaslı içkilərin emalı üzrə tədqiqatlar göstərir ki, texnoloji proseslərin düzgün seçilməsi məhsulun həm fiziki sabitliyinə, həm də istehlak xüsusiyyətlərinə təsir edir.

Yulaf səmənisi əsasında ekoloji təmiz taxıl əsaslı içki texnologiyasının işlənməsi üçün xammalın seçilməsi, səmənilәşdirmə, üyütmə, su ilə qarışdırma, temperaturun idarə olunması, fermentativ hidroliz, ekstraktın ayrılması, homogenləşdirmə və istilik emalı mərhələlərinin ardıcıl şəkildə tədqiq edilməsi məqsədəuyğundur. Səmənin miqdarının dəyişdirilməsi texnoloji prosesin gedişinə və alınan məhsulun xüsusiyyətlərinə təsir göstərə bilər. Yulaf səmənisinin müxtəlif miqdarlarının tətbiqi ilə aparılmış araşdırmalarda səməni payının artmasının ekstrakt çıxımı və süzmə prosesinin göstəricilərini dəyişdirdiyi müəyyən edilmişdir. Buna görə optimal reseptura və texnoloji rejim eksperimental nəticələr əsasında seçilməlidir.

Yulaf səmənisindən istifadə etməklə taxıl əsaslı içkinin hazırlanması aqroekoloji yanaşma çərçivəsində bitki mənşəli xammalın səmərəli emalına və yeni qida məhsulunun formalaşdırılmasına imkan yaradır. Məhsulun ekoloji təmizliyinin qiymətləndirilməsi yalnız resepturada istifadə olunan xammalla məhdudlaşmamalı, xammalın mənşəyi, istehsal prosesinin gigiyenikliyi, emal parametrləri, hazır məhsulun mikrobioloji göstəriciləri və saxlanma şəraiti də nəzərə alınmalıdır. Yulaf səmənisinin texnoloji və funksional xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması ilə hazırlanacaq içkinin keyfiyyət göstəricilərinin elmi əsaslarla müəyyənləşdirilməsi aqrar-qida sahəsində innovativ məhsulların işlənməsi üçün əhəmiyyətli istiqamət təşkil edir.

ŞƏKƏRİ AZALDILMIŞ QƏNNADI MƏMULATLARINDA TƏBİİ MƏNŞƏLİ ŞİRİNLƏŞDİRİCİLƏRİN KOMBİNASİYA ŞƏKLİNDƏ İSTİFADƏSİNİN TEXNOLOJİ UYĞUNLUĞU

Məhəmmədəli Ağamirzəli
magistrant
Çingiz Əliyev
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
agamirzmm@gmail.com
chingiz.aliyev@atmu.edu.az

Açar sözlər: Təbii mənşəli şirinləşdiricilər, qənnadı məmulatları, şəkərin azaldılması, saxaroza, tekstura, steviol qlikozidləri, sensor qiymətləndirmə

Müasir aqrar-qida sistemində kənd təsərrüfatı mənşəli xammalın səmərəli emalı, onun funksional xüsusiyyətlərinin qorunması və daha sağlam qida məhsullarının hazırlanması dayanıqlı qida istehsalının mühüm istiqamətlərindən biridir. Bu baxımdan qənnadı məmulatlarında saxarozanın azaldılması və təbii mənşəli şirinləşdirici komponentlərdən istifadə həm məhsulun qida xüsusiyyətlərinin optimallaşdırılması, həm də aqrar mənşəli xammalın emal potensialının genişləndirilməsi baxımından aktuallıq kəsb edir.

Qənnadı məmulatlarında saxarozanın azaldılması yalnız şirinlik intensivliyinin dəyişdirilməsi ilə məhdudlaşmır. Saxaroza həcm, tekstura, kristallaşma, rütubətin saxlanması, rəng və saxlama sabitliyinə təsir göstərir. Onun miqdarının azaldılması xəmirin yayılmasını, şokolad və karameldə kristal quruluşunu, jele məmulatlarında isə gel sistemini dəyişə bilər.

Şirinləşdiriciləri - yüksək intensivlikli (steviol qlikozidləri, mogrozidlər), həcmverici şirinləşdiricilər (poliollar: eritritol, ksilitol), şəkər tərkibli təbii şirinləşdirici komponentlər (bal, xurma şərbəti, meyvə konsentratları) olmaqla qruplaşdırmaq olar. Bu səbəbdən şirinləşdirici məhsulun növü və istehsal rejimi nəzərə alınmaqla seçilməlidir. Bal, meyvə konsentratı və müxtəlif şərbətlər aromatik maddələr daşısa da, məhsulun sərbəst şəkər yükünü saxlaya bilər. Təbii mənşəli olması şirinləşdiricinin avtomatik olaraq daha yüksək qida və ya sağlamlıq üstünlüyünə malik olması anlamına gəlmir.

Tezisin məqsədi təbii mənşəli şirinləşdiricilərin funksional uyğunluğunu müqayisə etmək və şəkərin azaldılması zamanı əsas seçim meyarlarını müəyyənləşdirmək, şirinləşdiricilərin kombinasiya şəklində istifadəsinin texnoloji uyğunluğunu öyrənməkdən ibarətdir. Elmi mənbələr şirinlik gücü, həcm yaratma qabiliyyəti, həllolma, istilik sabitliyi, kristallaşma, rütubətə təsir və sensor xüsusiyyətlər üzrə təhlil edilmişdir. Ayrı-ayrı maddələrin saxarozanın bütün funksiyalarını eyni səviyyədə əvəz etməməsi kombinə edilmiş formulasiya prinsipinin əsas götürülməsini tələb edir.

Steviol qlikozidləri və mogrozidlər (əsasən Siraitia grosvenorii (Monk Fruit) meyvəsində rast gəlinən təbii mənşəli triterpen qlikozidlər) yüksək şirinlik intensivliyinə görə az miqdarda istifadə olunur, lakin məhsula tələb olunan həcm və struktur vermir. Steviol qlikozidləri – steviya (Stevia rebaudiana) yarpaqlarında təbii olaraq mövcud olan və yüksək şirinlik intensivliyi ilə xarakterizə olunan qlikozidlərdir.

Bəzi formulalarda uzunmüddətli və acıtəhər son dad istehlakçı qəbulunu zəiflədə bilər. Eritritol və ksilitol həcm yaratmaq baxımından əlverişli olsa da, onların kristallaşma və ağızda sərinlik hissi yaratma xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır. Bal, xurma şərbəti və meyvə konsentratları isə rəng, aroma və rütubət gətirərək bişmə rejiminə, su aktivliyinə və saxlanma zamanı teksturaya təsir göstərir.

Bu səbəbdən yüksək intensivlikli şirinləşdiricinin həcmverici komponent və struktur formalaşdıran maddə ilə kombinasiyası saxarozanın həm şirinlik, həm də texnoloji funksiyalarının qismən kompensasiya edilməsinə imkan verə bilər.

Komponentlərin nisbəti yalnız ekvivalent şirinlik hesabına əsaslanmamalıdır. Su və yağ balansı, quru maddə miqdarı, bişmə temperaturu və soyutma rejimi yenidən tənzimlənməlidir. Hazırlanacaq nümunələrdə rütubət, su aktivliyi, tekstura, rəng, həcm, kristallaşma və saxlanma sabitliyi birlikdə qiymətləndirilməlidir.

Sensor sınaqlarda şirinliyin intensivliyi ilə yanaşı son dad, ağızda yaratdığı hiss, aroma uyğunluğu və ümumi qəbul ölçülməlidir. "Təbii" və "şəkəri azaldılmış" ifadələri məhsulun faktiki tərkibi ilə uyğun olmalıdır.

Mövcud məlumatların müqayisəli təhlili göstərir ki, məqsədəuyğun həll bir maddənin saxaroza ilə birbaşa əvəzlənməsi deyil, məhsula uyğun funksional kombinasiya yaradılmasıdır. Yüksək intensivlikli şirinləşdiricilər şirinliyi təmin edə, həcmverici maddələr isə struktur itkisini qismən kompensasiya edə bilər. Seçilən sistem laborator göstəricilər, saxlanma sınaqları və istehlakçı qiymətləndirməsi ilə yoxlanmalıdır. Bu meyarlar daha az şəkərli, texnoloji cəhətdən sabit və sensor baxımdan qəbul edilən qənnadı məmulatlarının hazırlanmasına imkan verir.

ŞORANLAŞMIŞ TORPAQLARIN AMARANT BİTKİSİ VASİTƏSİ İLƏ BƏRPASI

Murad Musayev
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Səadət Hüseynova
kimya elmləri namizədi
Selcan Səfərəliyeva
magistr
Dendrologiya bağı PHŞ
Azərbaycan Kooperasiya Universiteti
Dendrologiya bağı PHŞ
ekomerkez@mail.ru
seadet_huseynova@mail.ru
selcan.sefereliyeva2706@gmail.com

Açar sözlər: Şoran torpaq, aqrotexniki qulluq, bitki sortu, amarant

Tədqiqat işləri Azərbaycan Elm Fondunun "Əsas Qrant Müsabiqəsi-2025" müsabiqəsinin (AEF-MGC-2025-1(54)) qalibi olmuş layihənin icrasına həsr edilmişdir. Tədqiqatda Saatlı rayonu Qara Nuru bələdiyyəsinin şoran torpaqlarında fitomeliorativ üsulla amarant bitkisinin seçilmiş növlərindən istifadə edilmişdir.

Müasir dövrdə əkinə yararlı torpaqların ciddi antropogen və təbii təsirlər nəticəsində (eroziya, səhralaşma, bataqlıqlaşma, şoranlaşma, şorakətləşmə, çirklənmə, aşınma) öz ekoloji dəyərini itirərək dövriyyədən çıxması, bəzən isə bedləndə (pis torpaqlar) çevrilməsi şəraitində fitomeliorasiya vasitəsilə münbitliyinin artırılması və strukturunun bərpası aktual problemlərdən biridir. Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin hesablamalarına əsasən Azərbaycanda 3,2 mln. ha ərazi eroziyaya, 2 mln. ha qədər torpaq isə şoranlaşmaya məruz qalmışdır. Respublikada ən çox şoranlaşan torpaqlar Kür-Araz ovalığında müşahidə edilir (1.32 mln. ha). Bu ərazinin 1,3 mln. ha sahəsinin 50% (0,7 mln. ha) təkrar şoranlaşmaya məruz qalmışdır. Əkinə yararlı torpaqlarda torpağın məhsuldar qatın saxlanılması və bərpa olunması problemi aqrar sahənin başlıca problemlərindən biridir.

Amarant uzun illər Amerika və Meksikada paxlalı bitki hesab edilmişdir. Asiya qitəsində amarant Hindistanın, Pakistanın, Nepalın və Çinin dağ tayfalarının əsas dənli və tərəvəz bitkisi kimi geniş yayılmışdır. Dünya üzrə amarant bitkisinin 65 cinsi, 900-ə qədər növü məlumdur. Azərbaycanda 9 növü yayılmışdır ki, onlardan 2 növü (*Amaranthus cruentus və Amaranthus hypochondriacus)* gülçülükdə istifadə olunur.

Bu bitkinin kənd təsərrüfatının müxtəlif istiqamətlərində istifadəsi heyvandarlıq, quşçuluq, arıçılıq təsərrüfatlarının rentabelli inkişafına, məhsul istehsalının artırılmasına əvəzsiz töhfə verə bilər. Amarantın yaşıl kütləsi bütün ev heyvanları üçün qüvvəli yemdir. Qida rasionuna bu bitkinin əlavə edilməsi heyvanların say artımına, əldə olunan məhsulun kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsinə və eyni zamanda, çəkilən xərclərin maya dəyərinin aşağı salınmasına müsbət təsir edir.

Respublikamızın torpaq-iqlim şəraiti imkan verir ki, burada bütün il boyu amarant bitkisi becərilsin. Bu bitkinin aqrar sektorda ən əhəmiyyətli və detallı tədqiq olunmamış tətbiq sahəsi şoranlaşmaya məruz qalmış torpaqların bərpasında fitomeliorativ vasitə kimi istifadəsidir. Belə ki, amarant bitkisinin bəzi növləri torpaqda olan duzları akkumilyasiya edərək kənarlaşdırmaq və duz mühitinin stress faktorunu neytrallaşdırmaq qabiliyyətinə malikdir. Fitomeliorasiya vasitəsi kimi götürülən sortların şoran torpaqlarda 2-3 il amarant intensiv becərilərsə, torpağın münbitliyi bərpa olunaraq buğda əkini üçün yararlı hala gələr və torpaq mühitinin neytrallaşması (~pH=7) prosesi reallaşar.

Ədəbiyyat materiallarından müəyyən olunmuşdur ki, vegetasiya müddətində aqrotexniki tədbirlər vaxtında və düzgün olaraq yerinə yetirildikdə torpaq tipinə çox da tələbkar olmayan

amarantın hər hektarından (süd-mum yetişmə fazasında), orta hesabla 500-600s yaşıl kütlə məhsulu götürülür. Eyni zamanda bu bitki 130 gün davam edən vegetasiya dövründə 4-5 ton yüksək keyfiyyətli dən (toxum) məhsulu götürmək mümkündür.

İQLİM DƏYİŞMƏLƏRİNİN QİDA TƏHLÜKƏSİZLİYİ RİSKLƏRİNƏ TƏSİRİ

Murad Musazadə
magistrant
İlhamə Kazımova
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
musazademurad2@gmail.com
kazimovailhama@mail.ru

Açar sözlər: İqlim dəyişmələri, qida təhlükəsizliyi, patogenlər, mikotoksinlər, soyuq zəncir

İqlim dəyişmələri son onilliklərdə qida təhlükəsizliyinə təsir göstərən əsas qlobal problemlərdən birinə çevrilmişdir. Qlobal temperaturun yüksəlməsi, yağıntı rejiminin dəyişməsi və ekstremal hava hadisələrinin intensivləşməsi qida zəncirinin müxtəlif mərhələlərində mikrobioloji və kimyəvi təhlükələrin xarakterinə və yayılmasına təsir göstərə bilər. İqlim dəyişkənliyi müəyyən patogen mikroorqanizmlərin meydana gəlməsinə, ətraf mühitdə saxlanmasına, çoxalmasına və yayılmasına şərait yaratmaqla qida mənşəli xəstəliklərin yaranması riskini dəyişə bilər. Eyni zamanda, pestisidlər, mikotoksinlər və digər kimyəvi çirkləndiricilər qida təhlükəsizliyinə potensial təhlükə yaradır.

Qida təhlükəsizliyinə təsir edən təhlükələr qida istehsalı zəncirinin müxtəlif mərhələlərində meydana çıxa bilər. Patogen mikroorqanizmlərin qida məhsullarına keçməsi ilkin istehsaldan başlayaraq emal, daşınma, saxlanma və istehlaka qədər davam edən qida zəncirinin müxtəlif mərhələlərində baş verə bilər. İqlim və ətraf mühit amillərində baş verən dəyişikliklər bu mikroorqanizmlərin həyat qabiliyyətinə, sabitliyinə və yayılmasına təsir etməklə qida mənşəli xəstəliklərin riskini dəyişdirə bilər.

İqlim dəyişmələrinin təsiri xüsusilə mikotoksinlərlə bağlı təhlükələr baxımından diqqət çəkir. Temperatur və rütubət şəraitinin dəyişməsi mikotoksin əmələ gətirən göbələklərin inkişafına və nəticədə kənd təsərrüfatı məhsullarında mikotoksinlərlə çirklənmə riskinin dəyişməsinə səbəb ola bilər. İqlim şəraitinin dəyişməsinin aflatoksinlərin əmələ gəlməsinə təsiri də mühüm tədqiqat istiqamətlərindən biridir. Xüsusilə süd məhsullarında aflatoksin M1-in yaranması heyvanların yem vasitəsilə aflatoksin B1 qəbul etməsi ilə əlaqəli olduğundan, iqlim dəyişmələrinin yem xammalında mikotoksin çirklənməsinə təsiri südün təhlükəsizliyinə də dolayı təsir göstərə bilər.

İqlim dəyişmələri bitki xəstəliklərinin yayılmasına da təsir göstərən amillərdən biridir. Temperatur, yağıntı və rütubət rejimində dəyişikliklər fitopatogenlərin inkişafı və yayılma dinamikasına təsir göstərə bilər. Bu isə kənd təsərrüfatı məhsullarının məhsuldarlığı ilə yanaşı, onların təhlükəsizliyinə də təsir edə bilər. Bitki xəstəliklərinin artması və yayılma arealının dəyişməsi müəyyən hallarda bitki mühafizə vasitələrindən istifadənin intensivləşməsinə və nəticədə qida məhsullarında pestisid qalıqları ilə bağlı risklərin dəyişməsinə səbəb ola bilər.

Temperaturun yüksəlməsi qida məhsullarının saxlanması və daşınması zamanı soyuq zəncir sistemlərinin fəaliyyətinə də əlavə yük yaradır. Xüsusilə ət, süd, balıq və digər tez xarab olan məhsullarda temperatur rejiminin pozulması mikroorqanizmlərin inkişafını sürətləndirərək məhsulların keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin azalmasına səbəb ola bilər. Buna görə iqlim dəyişmələri şəraitində soyuq zəncirin davamlılığının təmin edilməsi qida təhlükəsizliyinin mühüm elementlərindən biri hesab olunur.

Tədqiqatın məqsədi iqlim dəyişmələrinin qida təhlükəsizliyinə təsir edən əsas amillərinin müəyyənləşdirilməsi, mikrobioloji və kimyəvi təhlükələrin sistemləşdirilməsi və qida zəncirində iqlimlə əlaqəli risklərin qiymətləndirilməsidir.

Tədqiqat zamanı iqlim dəyişmələri, qida təhlükəsizliyi, qida mənşəli patogenlər, mikotoksinlər, bitki xəstəlikləri və soyuq zəncir üzrə elmi ədəbiyyat təhlil edilmişdir. İqlim

amillərinin qida təhlükəsizliyinə təsiri mikrobioloji və kimyəvi təhlükələr üzrə qruplaşdırılmış, qida zəncirinin müxtəlif mərhələlərində yaranan risklər müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir.

Ədəbiyyat təhlili göstərir ki, iqlim dəyişmələri qida təhlükəsizliyinə əsasən mikrobioloji, mikotoksikoloji və texnoloji istiqamətlərdə təsir göstərir. Temperaturun yüksəlməsi və yağıntı rejimində dəyişikliklər patogen mikroorqanizmlərin yayılmasına və qida mənşəli xəstəliklərin riskinə təsir edə bilir. İqlim şəraitinin dəyişməsi kənd təsərrüfatı xammalında mikotoksin əmələgəlmə proseslərini və xüsusilə aflatoksinlərlə çirklənmə riskini dəyişdirə bilir. Bitki xəstəliklərinin yayılma dinamikasının dəyişməsi isə kənd təsərrüfatında istifadə olunan bitki mühafizə vasitələrinin tətbiqinə və bununla əlaqədar kimyəvi təhlükələrə təsir göstərir.

Digər mühüm istiqamət qida məhsullarının saxlanması və daşınmasıdır. Temperaturun yüksəlməsi soyuq zəncir sistemlərinin istilik yükünü artırmaqla, tez xarab olan məhsulların təhlükəsiz saxlanmasını çətinləşdirə bilər. Bu baxımdan soyuducu sistemlərin səmərəliliyinin artırılması, temperaturun fasiləsiz monitorinqi və soyuq zəncirin bütün mərhələlərində nəzarətin gücləndirilməsi vacibdir.

Beləliklə, iqlim dəyişmələri şəraitində qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün yalnız mövcud təhlükələrin monitorinqi kifayət deyil. İqlim amillərinin risk qiymətləndirilməsi prosesinə daxil edilməsi, erkən xəbərdarlıq və monitorinq sistemlərinin təkmilləşdirilməsi, mikotoksinlərə və patogenlərə laborator nəzarətin gücləndirilməsi, həmçinin soyuq zəncirin davamlılığının təmin edilməsi zəruridir.

İqlim dəyişmələri qida təhlükəsizliyi sistemlərinə kompleks təsir göstərərək mikrobioloji və kimyəvi risklərin xarakterinin dəyişməsinə səbəb ola bilər. Temperatur və yağıntı rejimində dəyişikliklər patogen mikroorqanizmlərin yayılmasına, kənd təsərrüfatı məhsullarında mikotoksinlərin əmələ gəlməsinə, bitki xəstəliklərinin yayılmasına və soyuq zəncir sistemlərinin fəaliyyətinə təsir göstərir. Buna görə iqlim dəyişmələri ilə əlaqədar risklərin qida təhlükəsizliyi idarəetmə sistemlərinə inteqrasiyası, risk əsaslı monitorinqin gücləndirilməsi və qida zəncirinin bütün mərhələlərində qabaqlayıcı tədbirlərin tətbiqi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

DAVAMLI KƏND TƏSƏRRÜFATINDA EKOLOJİ TƏMİZ MƏHSULLARIN ROLU

Musa Bayramov
dosent
Sima Həsənova
baş müəllim
Şəkər Əsgərova
baş müəllim
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
musa.bayramov@adau.edu.az
sima.hesenova.1982@mail.ru
sekeresgerova89@mail.ru

Açar sözlər: Davamlı kənd təsərrüfatı, ekoloji təmiz məhsullar, üzvi kənd təsərrüfatı, ərzaq təhlükəsizliyi, biomüxtəliflik, torpaq, su ehtiyatları, ekoloji tarazlıq

Müasir dövrdə əhalinin sayının artması, iqlim dəyişiklikləri, təbii ehtiyatların məhdudlaşması və ətraf mühitə antropogen təsirin güclənməsi kənd təsərrüfatında davamlı inkişaf prinsiplərinin tətbiqini zəruri edir. Davamlı kənd təsərrüfatı iqtisadi səmərəliliklə yanaşı, torpaq və su ehtiyatlarının qorunmasını, biomüxtəlifliyin saxlanılmasını və gələcək nəsillərin ərzaq təminatının təhlükəsizliyini nəzərdə tutur. Bu baxımdan ekoloji təmiz məhsulların istehsalı və istehlakı xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Tədqiqatda davamlı kənd təsərrüfatının əsas prinsipləri, ekoloji təmiz məhsulların ətraf mühit və insan sağlamlığı baxımından rolu, həmçinin kənd təsərrüfatının sosial-iqtisadi inkişafına təsiri araşdırılır.

Kənd təsərrüfatı cəmiyyətin ərzaq təminatının əsas mənbələrindən biri olmaqla yanaşı, iqtisadi və sosial inkişafda da mühüm rol oynayır. Əhalinin artması və ərzağa tələbatın yüksəlməsi kənd təsərrüfatı istehsalının artırılmasını tələb edir. Bununla belə, istehsalın yalnız kəmiyyət baxımından artırılması torpaq ehtiyatlarının deqradasiyası, su resurslarının çirklənməsi, biomüxtəlifliyin azalması və ekosistemlərin pozulması kimi problemlərə səbəb ola bilər. Bu problemlərin qarşısının alınması üçün kənd təsərrüfatında ekoloji və iqtisadi baxımdan davamlı istehsal modellərinin tətbiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Davamlı kənd təsərrüfatı təbii resurslardan səmərəli istifadə etməklə məhsuldarlığın uzunmüddətli qorunmasını və kənd təsərrüfatı fəaliyyətinin ətraf mühitə mənfi təsirinin minimuma endirilməsini qarşıya məqsəd qoyur. Davamlı kənd təsərrüfatının əsas prinsiplərindən biri torpaq ehtiyatlarının qorunmasıdır. Torpağın münbitliyinin saxlanılması üçün növbəli əkin sistemindən, üzvi gübrələrdən və torpağın eroziyadan qorunması üsullarından istifadə mühüm əhəmiyyət daşıyır. Torpağın uzunmüddətli məhsuldarlığının təmin edilməsi kənd təsərrüfatının gələcək inkişafı üçün əsas şərtlərdən biridir.

Su ehtiyatlarından səmərəli istifadə də davamlı kənd təsərrüfatının mühüm istiqamətlərindəndir. Xüsusilə suvarılan əkinçilikdə müasir suvarma texnologiyalarının tətbiqi su itkilərinin azaldılmasına və su resurslarının daha səmərəli idarə edilməsinə imkan verir. Bundan əlavə, bioloji mübarizə üsullarından istifadə, pestisid və mineral gübrələrin tətbiqinin elmi əsaslarla tənzimlənməsi, yerli bitki və heyvan növlərinin qorunması ekoloji tarazlığın saxlanılmasına kömək edir. Ekoloji təmiz məhsulların istehsalında ətraf mühitə mənfi təsirin azaldılması və istehsal prosesində təbii resursların qorunması əsas prinsiplərdən hesab olunur. Belə məhsulların istehsalı zamanı torpağın, suyun və digər təbii ehtiyatların mühafizəsinə xüsusi diqqət yetirilir. Ekoloji təmiz məhsullara olan tələbatın artması istehlakçıların sağlam qidalanma və məhsulların mənşəyi ilə bağlı məlumatlılığının yüksəlməsi ilə əlaqələndirilə bilər. Bu məhsulların istehsalının genişləndirilməsi kənd təsərrüfatında daha ekoloji yönümlü texnologiyaların tətbiqinə stimul yarada bilər. Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının digər mühüm xüsusiyyəti onların kənd yerlərinin iqtisadi inkişafına potensial töhfəsidir. Yerli məhsulların istehsalı və emalı fermer təsərrüfatlarının gəlirlərinin artmasına, yeni məşğulluq imkanlarının yaranmasına və kənd ərazilərində iqtisadi fəallığın yüksəlməsinə şərait yarada bilər. Davamlı kənd təsərrüfatı torpaq və su ehtiyatlarının

qorunması ilə yanaşı, biomüxtəlifliyin saxlanılmasına da xidmət edir. Əkin dövriyyəsinin tətbiqi, təbii yaşayış mühitlərinin qorunması və kimyəvi maddələrdən istifadənin optimallaşdırılması kənd təsərrüfatı ekosistemlərinin dayanıqlığını artıra bilər. Eyni zamanda kənd təsərrüfatında resurslardan səmərəli istifadə istehsalın ekoloji yükünün azaldılmasına imkan verir. Müasir texnologiyaların tətbiqi, dəqiq əkinçilik, suvarmanın optimallaşdırılması və tullantıların təkrar istifadəsi bu istiqamətdə mühüm vasitələrdir. Azərbaycanın müxtəlif iqlim və torpaq şəraitinə malik olması kənd təsərrüfatının inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır. Bununla yanaşı, su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması, torpaqların deqradasiyasının qarşısının alınması və iqlim dəyişikliklərinin kənd təsərrüfatına təsirlərinin azaldılması mühüm məsələlərdəndir.

Ərzaq məhsullarının keyfiyyəti və təhlükəsizliyi insan sağlamlığı ilə birbaşa əlaqəlidir. Kənd təsərrüfatında gübrə və pestisidlərdən düzgün istifadə edilməməsi ətraf mühitə və məhsulun təhlükəsizliyinə mənfi təsir göstərə bilər. Bu baxımdan kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalında aqrotexniki qaydalara riayət edilməsi, kimyəvi vasitələrin elmi əsaslarla və müəyyən olunmuş normalara uyğun tətbiqi vacibdir. Ekoloji yönümlü istehsal sistemləri isə resurslardan daha məsuliyyətli istifadəni və ətraf mühitə təsirin azaldılmasını qarşıya məqsəd qoyur. İstehlakçıların məhsullar haqqında düzgün və şəffaf məlumatlandırılması da mühüm məsələdir. Məhsulların ekoloji xüsusiyyətləri barədə iddiaların müvafiq standart və sertifikatlaşdırma sistemləri ilə təsdiqlənməsi istehlakçı etimadının formalaşmasına kömək edir. Davamlı kənd təsərrüfatı ekosistemlərin qorunmasına və kənd təsərrüfatı fəaliyyətinin ətraf mühitə mənfi təsirinin azaldılmasına yönəlir. Bu məqsədlə bioloji mübarizə üsullarının tətbiqi, növbəli əkin, torpağın eroziyadan qorunması və su ehtiyatlarının səmərəli idarə edilməsi kimi tədbirlər həyata keçirilə bilər. Biomüxtəlifliyin qorunması da kənd təsərrüfatının davamlılığı baxımından əhəmiyyətlidir. Müxtəlif bitki növlərinin becərilməsi və yerli genetik resursların qorunması kənd təsərrüfatı sistemlərinin ekoloji dayanıqlığını artıra bilər. Davamlı kənd təsərrüfatında müasir texnologiyalardan istifadə də xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Dəqiq əkinçilik, torpağın və bitkilərin vəziyyətinin monitorinqi, rəqəmsal kənd təsərrüfatı texnologiyaları və avtomatlaşdırılmış suvarma sistemləri resursların daha səmərəli istifadəsinə imkan verə bilər.

Azərbaycan kənd təsərrüfatının inkişafı üçün müxtəlif təbii-iqlim şəraitinə və məhsul istehsalı imkanlarına malikdir. Ölkənin müxtəlif bölgələrində taxılçılıq, tərəvəzçilik, meyvəçilik, üzümçülük, heyvandarlıq və digər kənd təsərrüfatı sahələri inkişaf etdirilir. Bununla yanaşı, kənd təsərrüfatında su ehtiyatlarından səmərəli istifadə, torpaq deqradasiyasının qarşısının alınması və iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma mühüm məsələlər olaraq qalır. Bu istiqamətdə müasir suvarma texnologiyalarının tətbiqi, fermerlərin maarifləndirilməsi və innovativ aqrotexniki üsulların yayılması əhəmiyyətlidir. Azərbaycanda ekoloji təmiz və üzvi məhsulların istehsalının inkişaf etdirilməsi üçün sertifikatlaşdırma mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsi, istehsalçıların maarifləndirilməsi və istehlakçıların məlumatlılığının artırılması mühüm addımlar hesab edilə bilər. Kənd təsərrüfatında elmi tədqiqatların nəticələrinin fermer təsərrüfatlarında tətbiqi də məhsuldarlığın və resurs səmərəliliyinin yüksəldilməsinə kömək edə bilər. Dövlət qurumları, elmi müəssisələr, özəl sektor və fermerlər arasında əməkdaşlığın gücləndirilməsi davamlı kənd təsərrüfatının inkişafında mühüm rol oynaya bilər.

Davamlı kənd təsərrüfatının əhəmiyyəti yalnız ekoloji aspektlərlə məhdudlaşmır. Kənd təsərrüfatı kənd əhalisinin məşğulluğunun və gəlirlərinin əsas mənbələrindən biridir. Davamlı istehsal üsullarının tətbiqi kənd təsərrüfatında uzunmüddətli iqtisadi sabitliyin təmin olunmasına şərait yarada bilər. Ekoloji təmiz məhsullar üçün bazarın inkişafı fermerlərin istehsal strukturunu şaxələndirməsinə və yeni satış imkanlarından istifadə etməsinə imkan verə bilər. Məhsulların emalı, qablaşdırılması, markalaşdırılması və bazara çıxarılması isə kənd yerlərində əlavə dəyərin yaradılmasına səbəb ola bilər. Beləliklə, davamlı kənd təsərrüfatı kənd yerlərinin sosial-iqtisadi inkişafı, məşğulluğun artırılması və kənd təsərrüfatı məhsullarının rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi baxımından da əhəmiyyətlidir.

Aparılan araşdırma göstərir ki, davamlı kənd təsərrüfatı müasir kənd təsərrüfatının inkişafında mühüm istiqamətlərdən biridir. Bu model kənd təsərrüfatı istehsalının iqtisadi səmərəliliyini təmin etməklə yanaşı, torpaq və su ehtiyatlarının qorunmasını, biomüxtəlifliyin

saxlanılmasını və ətraf mühitə mənfi təsirin azaldılmasını nəzərdə tutur. Ekoloji təmiz məhsulların istehsalı və istehlakının inkişaf etdirilməsi kənd təsərrüfatının ekoloji yönümünün gücləndirilməsinə, istehlakçıların keyfiyyətli məhsullara çıxışının genişləndirilməsinə və kənd yerlərində iqtisadi fəallığın artmasına töhfə verə bilər. Davamlı kənd təsərrüfatının inkişafı üçün müasir texnologiyaların tətbiqi, su və torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə, fermerlərin maarifləndirilməsi, elmi tədqiqatların nəticələrinin istehsalata tətbiqi və məhsulların keyfiyyətinə nəzarət mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsi vacibdir.

Nəticə olaraq, davamlı kənd təsərrüfatı və ekoloji təmiz məhsullar yalnız bugünkü ərzaq tələbatının ödənilməsi baxımından deyil, həm də gələcək nəsillər üçün təbii ehtiyatların qorunması və sağlam ekoloji mühitin təmin edilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

QARA MƏXMƏRİ ÇAYIN İSTEHSALININ MƏRHƏLƏLƏRİ

Mühəndis Cahangirov
dosent
Mətanət Şahmarova
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
muhandis.jahangirov@tobacco.az
sahmarovametanet@gmail.com

Açar sözlər: Qara çay, qara məxməri çay, çay yarpağı, texnoloji proses, soldurma, fermentasiya, oksidləşmə, qurutma, keyfiyyət

Qara məxməri çayın keyfiyyətinin formalaşmasında istifadə olunan xammalın xüsusiyyətləri ilə yanaşı, onun istehsal texnologiyasının düzgün təşkili də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Qara çayın istehsalı zamanı çay yarpağında gedən biokimyəvi proseslər, xüsusilə fermentativ oksidləşmə nəticəsində məhsulun rəngi, ətri və dad xarakteristikaları formalaşır. Texnoloji proses əsasən təzə çay yarpaqlarının yığılması, qəbul edilməsi, soldurulması, burulması, fermentasiya (enzimatik oksidləşmə), qurutma, çeşidləmə və qablaşdırma mərhələlərindən ibarətdir. Bu mərhələlərin hər birində temperatur, rütubət, müddət və xammalın fiziki vəziyyətinə nəzarət hazır məhsulun keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir. Çay bitkisi (*Camellia sinensis*) dünyanın müxtəlif ölkələrində becərilən və yarpaqlarından müxtəlif növ çay məhsulları hazırlanan qiymətli bitkilərdən biridir. Çayın növündən və emal texnologiyasından asılı olaraq yaşıl, qara, oolong və digər çay məhsulları əldə edilir. Qara çay istehsalında əsas fərqləndirici mərhələ çay yarpağında fermentlərin iştirakı ilə gedən oksidləşmə prosesidir. Bu proses zamanı yarpağın kimyəvi tərkibində dəyişikliklər baş verir və nəticədə qara çaya xas tünd rəng, ətir və dad yaranır. Qara məxməri çayın keyfiyyətinin formalaşması üçün ilk növbədə yüksək keyfiyyətli və texnoloji cəhətdən uyğun çay yarpağı seçilməlidir. Yarpaqların vaxtında yığılması və emala çatdırılması texnoloji prosesin səmərəliliyini müəyyən edən əsas amillərdəndir. Xammalın gec emal olunması arzuolunmaz biokimyəvi proseslərin intensivləşməsinə və hazır məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb ola bilər Yığılan xammal müəssisəyə çatdırıldıqdan sonra onun keyfiyyəti qiymətləndirilir. Yarpaqların rəngi, nəmliyi, mexaniki zədələnmə səviyyəsi, yad qarışıqların olub-olmaması və digər göstəricilər nəzərə alınır. Keyfiyyətli xammal sonrakı texnoloji mərhələlər üçün hazırlanır.

Soldurma qara çay istehsalında mühüm ilkin texnoloji mərhələlərdən biridir. Bu proses zamanı təzə yarpağın tərkibindəki suyun müəyyən hissəsi buxarlanır və yarpaq daha elastik vəziyyətə gəlir. Soldurma yarpağın burulma mərhələsinə hazırlanmasına və sonrakı biokimyəvi proseslərin düzgün getməsinə şərait yaradır.Soldurma təbii və ya idarə olunan hava axını vasitəsilə həyata keçirilə bilər. Proses zamanı temperatur, hava dövranı, rütubət və müddətə nəzarət edilməlidir. Həddindən artıq soldurma yarpağın keyfiyyətinin pisləşməsinə, kifayət qədər soldurmama isə sonrakı mərhələlərin düzgün aparılmamasına səbəb ola bilər.Soldurulmuş çay yarpaqları növbəti mərhələdə burulur və mexaniki olaraq parçalanır. Burulmanın əsas məqsədi yarpaq hüceyrələrinin strukturunu pozaraq hüceyrə şirəsinin ayrılmasını və fermentlərin substratlarla təmasını təmin etməkdir.Bu mərhələdə yarpağın mexaniki quruluşunda dəyişiklik yaranır və oksidləşmə prosesinin getməsi üçün əlverişli şərait formalaşır. Burulmanın intensivliyi hazır çayın hissəcik ölçüsünə və son məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsir edir.

Qara çay istehsalının ən mühüm mərhələlərindən biri fermentasiya adlandırılan fermentativ oksidləşmə prosesidir. Bu mərhələdə yarpaq toxumasında olan polifenollar oksidləşir və yeni birləşmələr, xüsusilə teaflavinlər və tearubiginlər əmələ gəlir. Bu maddələr qara çayın rəng, dad və digər orqanoleptik xüsusiyyətlərinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Prosesin düzgün idarə olunması məhsulun keyfiyyəti üçün vacibdir. Temperatur, nisbi rütubət, oksigenlə təmas və prosesin müddəti əsas nəzarət parametrləridir. Fermentativ oksidləşmənin kifayət qədər aparılmaması çayın rəng və dad xüsusiyyətlərinin zəif formalaşmasına, həddindən artıq davam

etməsi isə arzuolunmaz dad və aroma dəyişikliklərinə gətirib çıxara bilər. Fermentativ oksidləşmədən sonra çay yarpaqları qurutma prosesinə göndərilir. Qurutmanın əsas məqsədi yarpağın tərkibindəki suyun azaldılması, fermentativ proseslərin dayandırılması və məhsulun saxlanmaya davamlılığının artırılmasıdır. Qurutma zamanı isti hava tətbiq olunur və proses bir neçə mərhələdə həyata keçirilə bilər. Temperatur və qurutma müddətinin düzgün seçilməsi çayın son keyfiyyətinə əhəmiyyətli təsir göstərir. Həddindən artıq yüksək temperatur yarpağın yanmasına və aroma maddələrinin itirilməsinə, kifayət qədər qurutmama isə məhsulun saxlanma zamanı xarab olmasına səbəb ola bilər. Qurudulmuş çay mexaniki üsullarla çeşidlənir və müxtəlif ölçülü fraksiyalara ayrılır. Çeşidləmə zamanı iri yarpaq hissəcikləri, xırda fraksiyalar və tozvari hissələr bir-birindən ayrılır. Bu mərhələ məhsulun standartlaşdırılması və müxtəlif keyfiyyət kateqoriyalarının formalaşdırılması baxımından əhəmiyyətlidir. Çayın hissəcik ölçüsü onun dəmlənmə sürətinə, rəng intensivliyinə və ekstraktiv maddələrin içkiyə keçməsinə təsir göstərə bilər.

Son mərhələdə hazır qara çay uyğun qablaşdırma materiallarına yerləşdirilir. Qablaşdırmanın əsas məqsədi məhsulu nəmdən, oksigendən, işıqdan və kənar qoxulardan qorumaqdır. Çayın saxlanması zamanı aşağı rütubətli, quru, sərin və yad qoxulardan uzaq şəraitə üstünlük verilməlidir. Qablaşdırmanın hermetikliyi məhsulun keyfiyyətinin və aroma xüsusiyyətlərinin uzun müddət qorunmasına kömək edir. Hazır məhsulun keyfiyyəti həm xammalın xüsusiyyətlərindən, həm də texnoloji rejimlərin düzgün seçilməsindən asılıdır. Əsas amillərə çay yarpağının yığım müddəti, yarpağın kimyəvi tərkibi, soldurma dərəcəsi, burulmanın intensivliyi, oksidləşmə müddəti, temperatur və qurutma rejimi daxildir.

Qara çayın keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində onun xarici görünüşü, dəmlənmiş məhlulun rəngi, ətri, dadı, şəffaflığı və fiziki-kimyəvi göstəriciləri nəzərə alınır. Məhsulun kimyəvi tərkibində polifenollar, kofein, amin turşuları və digər bioloji aktiv komponentlər mühüm yer tutur. Qara məxməri çayın istehsalı bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan ardıcıl texnoloji mərhələlərdən ibarət mürəkkəb prosesdir. Təzə çay yarpağının yığılmasından başlayaraq qəbul, soldurma, burulma, fermentativ oksidləşmə, qurutma, çeşidləmə və qablaşdırmaya qədər hər bir mərhələ hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsir göstərir. Xüsusilə soldurma, burulma və fermentativ oksidləşmə mərhələlərinin düzgün idarə olunması qara çaya xas rəng, dad və ətrin formalaşmasında əsas rol oynayır. Qurutma isə fermentativ proseslərin dayandırılması və məhsulun saxlanma stabilliyinin təmin edilməsi üçün vacibdir. Buna görə qara məxməri çay istehsalında texnoloji parametrlərə nəzarət etməklə yanaşı, xammalın keyfiyyətinin və sanitariya-gigiyenik tələblərin təmin olunması mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Nəticə etibarilə, texnoloji mərhələlərin elmi əsaslarla və optimal rejimlərdə həyata keçirilməsi yüksək keyfiyyətli, sabit orqanoleptik xüsusiyyətlərə və yaxşı saxlanma qabiliyyətinə malik qara məxməri çayın əldə edilməsinə imkan verir.

POMİDORUN AĞIR METALLARI MƏNİMSƏMƏSİ

Mühəndis Cahangirov
dosent
Nicat Xanaliyev
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
muhandis.jahangirov@tobacco.az
nicat2004xanaliyev@gmail.com

Açar sözlər: Pomidor, ağır metallar, torpaq, kadmium, qurğuşun, bitki mənimsəməsi, qida təhlükəsizliyi

Pomidor insan qidalanmasında geniş istifadə olunan və yüksək qida dəyərinə malik tərəvəz bitkilərindən biridir. Tərkibində vitaminlər, mineral maddələr, karbohidratlar, üzvi turşular və bioloji aktiv birləşmələr vardır. Lakin pomidorun yetişdirildiyi torpağın və suvarma suyunun çirklənməsi bitkinin ağır metalları mənimsəməsinə səbəb ola bilər. Qurğuşun (Pb), kadmium (Cd), civə (Hg), arsen (As), xrom (Cr), nikel (Ni) və digər elementlər yüksək konsentrasiyalarda bitki və insan sağlamlığı üçün təhlükə yaradır. Ağır metalların torpaqdan bitkiyə keçməsi onların torpaqdakı miqdarından, kimyəvi formasından, torpağın pH göstəricisindən, üzvi maddələrin miqdarından, bitkinin inkişaf mərhələsindən və digər ekoloji amillərdən asılıdır.

Müasir kənd təsərrüfatında torpaq və su ehtiyatlarının müxtəlif mənbələrdən çirklənməsi mühüm ekoloji və qida təhlükəsizliyi problemlərindən biridir. Sənaye tullantıları, nəqliyyat vasitələrinin emissiyaları, mədən fəaliyyəti, çirkab sular, tərkibində ağır metallar olan gübrə və pestisidlər torpaqda bəzi metal elementlərin miqdarının artmasına səbəb ola bilər. Bu elementlər torpaqdan bitkilərə keçərək onların kök, gövdə, yarpaq və meyvələrində toplana bilər.Pomidorun ağır metalları mənimsəməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır, çünki onun meyvəsi birbaşa insan qidasında istifadə edilir. Bitkinin metalı torpaqdan qəbul etməsi və onun meyvələrə daşınması nəticəsində qida zəncirinə daxilolma ehtimalı yaranır. Buna görə pomidorun becərildiyi ərazilərdə torpaq və suyun ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi vacibdir. Ağır metalların pomidor bitkisinə əsas daxilolma yolu kök sistemi vasitəsilə baş verir. Torpaqda həll olmuş və bitki üçün əlçatan formada olan metal ionları köklər tərəfindən mənimsənilə bilər. Metalın bitkiyə keçmə səviyyəsi yalnız torpaqdakı ümumi konsentrasiyadan deyil, onun torpaqda hansı kimyəvi formada olmasından da asılıdır. Torpağın pH göstəricisi ağır metalların hərəkətliliyinə əhəmiyyətli təsir göstərir.

Ümumiyyətlə, torpağın xüsusiyyətləri metal ionlarının həllolma və bitki üçün əlçatanlıq səviyyəsini dəyişə bilər. Üzvi maddələr, gil mineralları və digər torpaq komponentləri də metalların bağlanmasında və onların bitkiyə keçməsinin məhdudlaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Suvarma suyunun keyfiyyəti də bu baxımdan əhəmiyyətlidir. Çirkab sularla və ya sənaye mənşəli tullantılarla çirklənmiş suyun uzun müddət istifadə olunması torpaqda ağır metalların yığılmasına və nəticədə onların bitkilər tərəfindən mənimsənilməsinə şərait yarada bilər.

Pomidor bitkisində ağır metalların paylanması metalın xüsusiyyətindən və bitkinin fizioloji vəziyyətindən asılı olaraq dəyişir. Bir sıra hallarda metallar əsasən köklərdə toplanır və bitkinin yerüstü hissələrinə məhdud miqdarda daşınır. Lakin bəzi metalların gövdə, yarpaq və meyvələrə keçməsi mümkündür. Kadmium və qurğuşun kimi elementlərin yüksək miqdarda olması bitkinin normal inkişafına mənfi təsir göstərə bilər. Ağır metal stressi zamanı toxumalarda oksidləşdirici stressin yaranması, fotosintez prosesinin pozulması və bitkinin böyüməsinin zəifləməsi müşahidə oluna bilər. Nəticədə bitkinin məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyəti aşağı düşə bilər.Pomidor meyvələrində ağır metalların miqdarının müəyyən edilməsi qida təhlükəsizliyi baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bunun üçün torpaq, su və bitki nümunələrində laborator analizlər aparılır. Ağır metalların qida məhsulları vasitəsilə insan orqanizminə daxil olması uzunmüddətli sağlamlıq riskləri yarada bilər. Risk metalın növündən, konsentrasiyasından, orqanizmə daxil olan miqdarından və məruz qalma müddətindən asılıdır. Kadmiumun uzunmüddətli yüksək səviyyədə

qəbulu böyrəklər və sümüklər üçün zərərli təsirlərlə əlaqələndirilir. Qurğuşun isə xüsusilə uşaqlar üçün təhlükəli hesab olunur və sinir sisteminə, inkişaf proseslərinə və digər fizioloji funksiyalara mənfi təsir göstərə bilər. Civə və arsen kimi elementlərin də müəyyən formaları insan sağlamlığı üçün ciddi təhlükə yarada bilər.Bu səbəbdən pomidor və digər kənd təsərrüfatı məhsullarında ağır metal konsentrasiyalarının normativ tələblər daxilində saxlanılması mühüm qida təhlükəsizliyi məsələsidir. Çirklənmə riski yüksək olan ərazilərdə kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalından əvvəl torpağın və suyun laborator müayinədən keçirilməsi məqsədəuyğundur.

Pomidorun ağır metallarla çirklənməsinin qarşısının alınması üçün ilk növbədə becərmə sahəsinin düzgün seçilməsi vacibdir. Sənaye tullantıları, nəqliyyat magistralları və digər çirklənmə mənbələrinin yaxınlığında yerləşən ərazilərdə torpağın ekoloji vəziyyəti mütləq qiymətləndirilməlidir. Suvarmada keyfiyyətli və təhlükəsiz sudan istifadə olunmalı, çirklənmiş çirkab suların kənd təsərrüfatında istifadəsindən çəkinilməlidir. Torpağın pH səviyyəsinin və üzvi maddə tərkibinin idarə olunması bəzi ağır metalların bitki üçün əlçatanlığının azaldılmasına kömək edə bilər.

Bundan əlavə, torpağın və yetişdirilən məhsulların mütəmadi laborator nəzarətdə saxlanılması vacibdir. Müvafiq aqrotexniki tədbirlərin və təhlükəsiz gübrələmə sistemlərinin tətbiqi ağır metalların qida zəncirinə keçmə riskini azaltmağa imkan verir. Nəticə olaraq, pomidor bitkisinin ağır metalları mənimsəməsi torpağın və suyun çirklənmə səviyyəsi, metalın kimyəvi xüsusiyyətləri, torpağın pH göstəricisi, üzvi maddələrin miqdarı və bitkinin fizioloji xüsusiyyətləri ilə sıx əlaqədardır. Ağır metalların pomidor bitkisində, xüsusilə meyvələrdə toplanması onların insan qidasına daxil olması baxımından mühüm risk amilidir. Pomidorun təhlükəsiz istehsalı üçün becərmə sahələrinin əvvəlcədən qiymətləndirilməsi, suvarma suyunun keyfiyyətinə nəzarət, torpağın aqrokimyəvi və ekoloji göstəricilərinin mütəmadi müəyyən edilməsi və hazır məhsulda ağır metal qalıqlarının laborator üsullarla yoxlanılması vacibdir. Bu tədbirlər ağır metalların qida zəncirinə daxil olmasını məhdudlaşdırmağa və istehlakçıların sağlamlığının qorunmasına xidmət edir.

Beləliklə, pomidor istehsalında yalnız məhsuldarlığın artırılması deyil, həm də torpaq–bitki–insan zəncirində ağır metal təhlükəsizliyinin təmin edilməsi əsas prioritetlərdən biri olmalıdır.

GİLƏMEYVƏ XAMMALI ƏSASINDA FERMENTLƏŞDİRİLMİŞ İÇKİLƏRİN İSTEHSALINDA EKOLOJİ VƏ QİDA TƏHLÜKƏSİZLİYİ ASPEKTLƏRİ

Nazilə Axundova
dosent
Pərişan İsmayılova
magistrant
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
nazila.axundova@atmu.edu.az
pervaz.ismayilov@icloud.com

Açar sözlər: Giləmeyvə, qıcqırma, təhlükəsizlik, bioaktivlər, ekoloji məhsullar

Müasir aqrar-qida sektorunda əsas hədəflərdən biri əhalinin təbii və sağlam qidalara olan tələbatını ödəmək üçün ekoloji cəhətdən təhlükəsiz kənd təsərrüfatı məhsulları istehsal etməkdir. Bu istiqamətdə xammalın faydalı qida və bioloji dəyərini itirmədən səmərəli emalı və yeni çeşidlərin yaradılması xüsusi önəm daşıyır. Zəngin vitamin, mineral və bioloji aktiv maddə mənbəyi olan giləmeyvələrin fermentasiya üsulu ilə emalı bu baxımdan böyük perspektiv vəd edir. Proses zamanı mikroorqanizmlərin yaratdığı biokimyəvi dəyişikliklər son məhsulun dad, ətir və digər keyfiyyət göstəricilərini birbaşa formalaşdırır. İstehsalın uğurlu alınması üçün isə düzgün mikrobioloji vasitələrin seçilməsi, eləcə də temperatur və zaman kimi texnoloji rejim parametrlərinin dəqiqliklə tənzimlənməsi vacibdir. Fermentləşdirilmiş giləmeyvə içkilərinin hazırlanmasında ekoloji standartlar xammal tədarükündən başlayaraq emal, fermentasiya, qablaşdırma və saxlanmaya qədər bütün zəncir boyunca gözlənilməlidir. Yüksək keyfiyyət və istehlakçı təhlükəsizliyini təmin etmək məqsədilə xammala nəzarət gücləndirilməli, mikrobioloji, kimyəvi və fiziki risklər öncədən qiymətləndirilməlidir. Xüsusilə pestisid qalıqları, ağır metallar və çirklənmə kimi təhlükələrin qarşısını almaq üçün ilkin emal və xammal seçimində sanitariya-gigiyena qaydalarına tam riayət edilməlidir. Yekun olaraq, giləmeyvələrin tərkibinin, fermentasiya mərhələlərinin və mikroorqanizmlərin fəaliyyətinin elmi-praktik cəhətdən dərindən araşdırılması bütün texnoloji prosesi daha səmərəli idarə etməyə imkan verir.

Qida təhlükəsizliyi baxımından hazır məhsulun mikrobioloji və kimyəvi göstəricilərinin qiymətləndirilməsi də mühüm mərhələdir. İstehsalın bütün mərhələlərində təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi, risklərin qiymətləndirilməsi və nəzarət tədbirlərinin həyata keçirilməsi məhsulun təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə yönəlmiş kompleks yanaşmanı formalaşdırır. Belə yanaşma ekoloji təmiz məhsulların istehsalında keyfiyyət və təhlükəsizlik tələblərinin birlikdə nəzərə alınmasına şərait yaradır.

Nəticə olaraq, giləmeyvə xammalından fermentləşdirilmiş içkilərin istehsalı aqrar-qida sahəsində yerli kənd təsərrüfatı xammalından səmərəli istifadə edilməsi və onun əlavə dəyərli məhsula çevrilməsi baxımından perspektivli istiqamət hesab edilə bilər. Ekoloji təmiz xammalın seçilməsi, fermentasiya prosesinin düzgün idarə olunması, sanitariya-gigiyena tələblərinə riayət edilməsi və qida təhlükəsizliyi göstəricilərinə nəzarət müasir tələblərə uyğun məhsul istehsalının əsas şərtlərindəndir.

Tədqiqatın məqsədi Azərbaycan istehlak bazarında tələbatı nəzərə alaraq, giləmeyvə xammalı ilə zənginləşdirilmiş yeni növ fermentləşdirilmiş içkilərin istehsal texnologiyasının işlənməsi, məhsulun keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəricilərinin qiymətləndirilməsi, həmçinin fermentasiya prosesinin optimal texnoloji parametrlərinin müəyyənləşdirilməsidir.

Tədqiqat obyekti kimi giləmeyvə xammalı əsasında fermentləşdirilmiş içkilər və onların istehsal texnologiyası seçilmişdir. Fermentasiya prosesinin məhsulun keyfiyyətinə və təhlükəsizliyinə təsirini müəyyənləşdirmək məqsədilə müxtəlif giləmeyvə xammalından istifadə olunması, onların fermentasiya prosesində tətbiqi imkanlarının və texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Tədqiqat zamanı giləmeyvə xammalının kimyəvi tərkibi və bioloji xüsusiyyətləri, həmçinin fermentasiya prosesində istifadə olunan maya və starterlərin təsiri öyrənilmişdir. Fermentasiya

prosesinin əsas texnoloji parametrləri, o cümlədən temperatur, pH və fermentasiya müddəti müəyyənləşdirilmiş və onların hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsiri qiymətləndirilmişdir.

Hazırlanmış fermentləşdirilmiş içkilərin keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi zamanı orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəricilər kompleks şəkildə tədqiq edilmişdir. Məhsulun qida dəyərinin və bioloji aktivliyinin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə B qrupu vitaminlərinin miqdarı yüksək effektiv maye xromatoqrafiya üsulu ilə, həmçinin toksik elementlərin miqdarı müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın nəticələrinin təhlili əsasında giləmeyvə xammalının fermentləşdirilmiş içkilərin istehsalında istifadəsinin məqsədəuyğunluğu, fermentasiya prosesinin optimal parametrləri və alınmış məhsulların keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəriciləri müəyyənləşdirilmişdir. Alınmış nəticələr yeni növ fermentləşdirilmiş içkilərin istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi və onların istehlak bazarında tətbiq perspektivlərinin qiymətləndirilməsi üçün əsas təşkil edir.

YERLİ ÜZÜM SORTLARININ AQROEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULU KİMİ QİDA VƏ TEXNOLOJİ ƏHƏMİYYƏTİ

Nəzrin Əhmədova
magistr
Günəş Nəsrullayeva
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
nzhmdv301203@gmail.com
gunash_nasrullayeva@unec.edu.az

Açar sözlər: Aqrotexnologiya, üzümçülük, yerli üzüm sortları, ekoloji təmiz məhsullar

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatının inkişafında əsas istiqamətlərdən biri məhsuldarlıqla yanaşı, insan sağlamlığı və ətraf mühit üçün təhlükəsiz olan məhsulların əldə edilməsidir. Aqrotexnologiyaların inkişafı kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirilməsi, onların keyfiyyətinin qorunması və istehsal proseslərinin daha səmərəli təşkilinə imkan verir. Bu baxımdan ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı aqrar-qida və biologiya elmlərinin qarşılıqlı əlaqədə öyrənilməsini tələb edən aktual məsələlərdən biridir. Üzüm də həm qida məhsulu, həm də müxtəlif emal sahələri üçün qiymətli kənd təsərrüfatı xammalı olduğuna görə bu istiqamətdə xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində üzümçülüyün inkişafı üçün əlverişli təbii-iqlim şəraiti mövcuddur. Ölkəmizdə becərilən yerli üzüm sortları yetişdirildiyi əraziyə, iqlim və torpaq şəraitinə, həmçinin becərilmə xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənir. Bu fərqlər üzümün xarici görünüşünə, dadına, aromasına, məhsuldarlığına və kimyəvi tərkibinə təsir göstərir. Buna görə də yerli sortların xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi onların hansı istiqamətdə daha səmərəli istifadə oluna biləcəyinin müəyyənləşdirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir.

Üzümün qida dəyəri əsasən tərkibindəki şəkərlər, üzvi turşular, mineral maddələr, vitaminlər və fenol birləşmələri ilə əlaqəlidir. Qlükoza və fruktoza üzümün əsas şəkər komponentləri hesab olunur və onun dadının formalaşmasında mühüm rol oynayır. Üzvi turşular isə üzümün dad-turşuluq xüsusiyyətlərinə təsir etməklə yanaşı, ondan hazırlanan məhsulların keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında da iştirak edir. Fenol maddələri xüsusilə üzümün bioloji xüsusiyyətləri və emal zamanı alınan məhsulların tərkibi baxımından əhəmiyyətli komponentlərdir.

Yerli üzüm sortlarının texnoloji xüsusiyyətləri onların emal üçün yararlılığını müəyyən edən əsas göstəricilərdən biridir. Üzümün şəkərlik səviyyəsi, titrlənən turşuluğu, şirə çıxımı, rəngi, aromatik xüsusiyyətləri, qabıq və toxumlarının quruluşu onun texnoloji qiymətləndirilməsində nəzərə alınır. Bu göstəricilər sortun təzə halda istehlaka, şirə və digər məhsulların istehsalına, həmçinin alkoqollu içkilərin hazırlanmasına nə dərəcədə uyğun olduğunu müəyyənləşdirməyə imkan verir.

Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının əldə olunmasında üzümün becərilmə şəraiti də mühüm rol oynayır. Torpaq və iqlim xüsusiyyətləri, su təminatı, gübrələmə və bitkinin becərilməsi zamanı tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlər üzümün məhsuldarlığı və keyfiyyət göstəricilərinə təsir edə bilər. Bu səbəbdən üzümçülükdə aqrotexniki tədbirlərin düzgün seçilməsi həm məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsi, həm də ətraf mühitə mənfi təsirin azaldılması baxımından vacibdir.

Beləliklə, yerli üzüm sortlarının qida və texnoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının əldə olunması və onların aqrar-qida sahəsində səmərəli istifadəsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Yerli sortların xüsusiyyətlərinin düzgün qiymətləndirilməsi onların məqsədəuyğun seçilməsinə, keyfiyyətli xammal əldə edilməsinə və sonrakı emal mərhələlərində daha uyğun texnologiyaların tətbiqinə şərait yaradır.

YAŞIL ÇAY İSTEHSALI ZAMANI EMAL PROSESLƏRİNİN MİKROBİOLOJİ TƏHLÜKƏSİZLİK GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Nigar Nəzərova
dosent
Rəhim Paşazadə
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
nnigar00@mail.ru
rehimpasazade1@gmail.com

Açar sözlər: Yaşıl çay, mikrobioloji təhlükəsizlik, emal prosesi, mikroorqanizmlər, qurutma, istilik emalı, gigiyena, qida təhlükəsizliyi

Yaşıl çay insan qidalanmasında geniş istifadə olunan, tərkibində polifenollar, katexinlər, kofein, mineral maddələr və digər bioloji aktiv komponentlər olan qiymətli bitki mənşəli məhsuldur. Yaşıl çayın keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsində onun istehsal və emal mərhələləri mühüm əhəmiyyət daşıyır. Xammalın yığılması, ilkin emalı, fiksasiya, qurudulma, çeşidlənmə və qablaşdırma prosesləri zamanı mikrobioloji çirklənmə baş verə bilər. Müvafiq istilik emalı və gigiyenik tədbirlər mikroorqanizmlərin sayının azalmasına və məhsulun təhlükəsizliyinin yüksəlməsinə şərait yaradır. Yaşıl çay digər çay növlərindən istehsal texnologiyasına görə fərqlənir. Onun hazırlanması zamanı təzə çay yarpaqlarında fermentativ oksidləşmənin qarşısını almaq üçün yarpaqlar qısa müddət ərzində istilik təsirinə məruz qoyulur. Daha sonra yarpaqlar qurudulur, formalaşdırılır və qablaşdırılır. Yaşıl çayın mikrobioloji təhlükəsizliyi xammalın keyfiyyəti, istehsal şəraiti və emal texnologiyasından asılıdır. Təzə çay yarpaqları torpaq, su, hava, həşəratlar və insan təması vasitəsilə müxtəlif mikroorqanizmlərlə çirklənə bilər. Əgər istehsalın ilkin mərhələlərində sanitariya-gigiyena qaydalarına əməl olunmazsa, həmin mikroorqanizmlər son məhsula keçə bilər. Buna görə istehsal proseslərinin düzgün təşkili yaşıl çayın mikrobioloji göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasında əsas amillərdən biridir. Yaşıl çayın istehsalında istifadə olunan təzə çay yarpaqlarının mikrobioloji vəziyyəti son məhsulun təhlükəsizliyinə birbaşa təsir göstərir. Yarpaqların səthində torpaq mənşəli bakteriyalar, mayalar və kif göbələkləri ola bilər. Xammalın yığılması və daşınması zamanı mikrobioloji çirklənmənin səviyyəsi arta bilər. Çay yarpaqlarının təmiz şəraitdə yığılması, uyğun qablaşdırılması və qısa müddətdə emala göndərilməsi ilkin mikrob yükünün azaldılması baxımından vacibdir. Zədələnmiş, çürümüş və kiflənmiş yarpaqların istehsalata buraxılmaması da məhsulun təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm rol oynayır.

Yaşıl çay istehsalının mühüm mərhələlərindən biri yarpaqların istiliklə emalıdır. Bu proses zamanı yarpaqlar yüksək temperatura məruz qalır və fermentlərin fəaliyyəti zəiflədilir. Eyni zamanda, istilik təsiri bir sıra vegetativ mikroorqanizmlərin sayının azalmasına səbəb ola bilər. İstilik emalının effektivliyi temperaturdan, prosesin müddətindən, yarpaqların qalınlığından və tətbiq olunan texnologiyadan asılıdır. Kifayət qədər istilik tətbiq edilmədikdə mikrobioloji yük tam şəkildə azalmaya bilər. Əksinə, prosesin həddindən artıq intensiv aparılması çayın rəng, dad və aroma xüsusiyyətlərinə mənfi təsir göstərə bilər. Buna görə istilik emalının optimal rejiminin seçilməsi həm mikrobioloji təhlükəsizlik, həm də məhsulun keyfiyyəti baxımından əhəmiyyətlidir. Qurutma yaşıl çay istehsalında mikrobioloji təhlükəsizliyə ciddi təsir edən əsas mərhələlərdən biridir. Mikroorqanizmlərin əksəriyyətinin inkişafı üçün müəyyən miqdarda su tələb olunur. Qurutma zamanı çay yarpaqlarının nəmliyi azaldılır və mikroorqanizmlərin çoxalması üçün əlverişsiz mühit yaranır.

Qurutma prosesinin düzgün aparılması məhsulun saxlanma müddətinin artırılmasına və kif, maya və bakteriyaların inkişaf riskinin azalmasına kömək edir. Lakin çayın kifayət qədər qurudulmaması məhsulda qalıq nəmin yüksək olmasına səbəb olur. Belə şəraitdə xüsusilə kif göbələklərinin inkişaf riski artır. Digər tərəfdən, qurutmadan sonra məhsulun nəm mühitlə təması

onun yenidən mikrobioloji çirklənməsinə səbəb ola bilər. Buna görə qurudulmuş çayın istehsal və saxlanma prosesində nisbi rütubətin nəzarətdə saxlanılması vacibdir.

Çayın çeşidlənməsi və qablaşdırılması istehsalın son mərhələlərində həyata keçirilir. Bu mərhələdə məhsulun müxtəlif səthlərlə, avadanlıqlarla və işçi heyəti ilə təması mümkün olduğundan ikinci dərəcəli mikrobioloji çirklənmə baş verə bilər. Qablaşdırma materiallarının təmiz və quru olması, avadanlıqların mütəmadi dezinfeksiya edilməsi və işçilərin şəxsi gigiyena qaydalarına riayət etməsi mikrobioloji risklərin qarşısının alınmasına kömək edir. Qablaşdırmanın hermetik və uyğun materiallardan istifadə edilməklə aparılması isə məhsulun xarici mühitdən nəm və mikroorqanizmlərlə təmasının məhdudlaşdırılmasına şərait yaradır. Yaşıl çayın mikrobioloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi zamanı ümumi mikroorqanizmlərin sayı, maya və kif göbələklərinin miqdarı, həmçinin zəruri hallarda sanitariya-göstərici və patogen mikroorqanizmlərin mövcudluğu müəyyən edilə bilər.

Bu göstəricilərin laborator müayinəsi istehsal prosesinin sanitariya vəziyyətini və məhsulun təhlükəsizlik səviyyəsini qiymətləndirməyə imkan verir.İstehsalın düzgün təşkili nəticəsində emal mərhələləri boyunca mikrobioloji yükün azalması gözlənilir. Bununla belə, məhsulun sonrakı mərhələlərdə düzgün saxlanılmaması ilkin əldə edilmiş mikrobioloji üstünlüyün itirilməsinə səbəb ola bilər. Bu səbəbdən mikrobioloji nəzarət yalnız bir istehsal mərhələsində deyil, bütün texnoloji zəncir boyunca aparılmalıdır. Beləliklə, yaşıl çay istehsalı zamanı həyata keçirilən emal prosesləri məhsulun mikrobioloji təhlükəsizliyinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Xammalın düzgün seçilməsi və təmiz şəraitdə yığılması, effektiv istilik emalı, kifayət qədər qurutma, sanitar-gigiyenik qaydalara riayət olunması və uyğun qablaşdırma mikrobioloji çirklənmə riskini əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Xüsusilə istilik emalı və qurutma prosesləri mikroorqanizmlərin inkişafının məhdudlaşdırılmasında əsas texnoloji amillər hesab olunur. Lakin bu proseslərdən sonra məhsulun yenidən çirklənməsinin qarşısını almaq üçün istehsal avadanlıqlarının, işçi səthlərin və qablaşdırma materiallarının gigiyenik vəziyyətinə nəzarət edilməlidir.

Nəticə etibarilə, yaşıl çayın mikrobioloji təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün xammalın qəbulundan başlayaraq hazır məhsulun qablaşdırılması və saxlanmasına qədər bütün mərhələlərdə sistemli mikrobioloji nəzarətin aparılması məqsədəuyğundur.

TOMAT ŞİRƏSİNİN MİKROBİOLOJİ ÇİRKLƏNMƏSİ VƏ ONUN İNSAN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ

Nigar Nəzərova
dosent
Mahir Niftullayev
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
nnigar00@mail.ru
mniftullayev6@gmail.com

Açar sözlər: Tomat şirəsi, mikrobioloji çirklənmə, mikroorqanizmlər, qida təhlükəsizliyi, bakteriyalar, mayalar, kif göbələkləri

Tomat şirəsi yüksək qida və bioloji dəyərə malik olan, tərkibində vitaminlər, mineral maddələr, üzvi turşular və antioksidantlar saxlayan geniş istehlak olunan məhsullardan biridir. Lakin istehsal, emal, saxlanma və qablaşdırma mərhələlərində sanitar-gigiyenik tələblərə düzgün əməl edilmədikdə tomat şirəsinin müxtəlif mikroorqanizmlərlə çirklənməsi mümkündür. Mikrobioloji çirklənmə məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə, xarab olmasına və bəzi hallarda insanlarda qida mənşəli xəstəliklərin yaranmasına səbəb ola bilər. Tomat və ondan hazırlanan məhsullar gündəlik qidalanmada mühüm yer tutur. Tomat şirəsi xüsusilə tərkibində likopen, C vitamini, kalium və digər bioloji aktiv maddələrin olması ilə fərqlənir. Bununla yanaşı, tomat şirəsinin mikrobioloji təhlükəsizliyi məhsulun istehsal texnologiyasından və saxlanma şəraitindən birbaşa asılıdır. Tomatın torpaq, su, hava, heyvan və insanlarla təması nəticəsində onun səthində müxtəlif mikroorqanizmlər ola bilər. Bu mikroorqanizmlər emal zamanı məhsula keçərək əlverişli şərait yarandıqda çoxala bilər. Tomat şirəsinin turş mühitə malik olması bir sıra patogen bakteriyaların inkişafını məhdudlaşdırsa da, bütün mikroorqanizmlərin məhv olmasına zəmanət vermir. Xüsusilə turşulu mühitə davamlı olan mayalar, kif göbələkləri və bəzi bakteriyalar məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərə bilər. Buna görə də tomat şirəsinin hazırlanması və saxlanması zamanı mikrobioloji təhlükəsizlik qaydalarına ciddi riayət edilməlidir.

Tomat şirəsinin mikrobioloji çirklənməsi xammalın yetişdirilməsi mərhələsindən başlayaraq istehlakçıya çatdırılana qədər müxtəlif mənbələrdən yarana bilər. Əsas çirklənmə mənbələrinə torpaq, su, istifadə olunan avadanlıqlar, işçi heyətin əlləri, qablaşdırma materialları və düzgün aparılmayan saxlanma şəraiti aiddir. Xammalın yuyulmadan və ya kifayət qədər yuyulmadan emala verilməsi mikroorqanizmlərin məhsula keçməsinə səbəb ola bilər. İstehsal avadanlıqlarının lazımi səviyyədə təmizlənməməsi də təkrar çirklənmə riskini artırır. Bundan əlavə, pasterizasiya prosesinin düzgün aparılmaması və ya pasterizasiyadan sonra məhsulun yenidən çirklənməsi mikrobioloji təhlükə yarada bilər. Tomat şirəsində müxtəlif bakteriyalar, mayalar və kif göbələklərinə rast gəlmək mümkündür. Bəzi hallarda xammalın və ya istehsal prosesinin sanitar vəziyyətini qiymətləndirmək üçün ümumi mikrob sayı, koliform bakteriyalar və digər mikrobioloji göstəricilər müəyyən edilir. Qida təhlükəsizliyi baxımından Salmonella, bəzi Escherichia coli ştammları, Staphylococcus aureus və digər potensial patogen mikroorqanizmlər xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Turşuluq səbəbindən onların tomat şirəsində uzun müddət inkişaf etməsi çətinləşə bilər, lakin məhsulun təhlükəsizliyi yalnız turşuluq göstəricisinə əsasən qiymətləndirilməməlidir. Mayalar tomat şirəsinin xarab olmasının əsas səbəblərindən biri ola bilər. Onların inkişafı nəticəsində fermentasiya, qaz əmələ gəlməsi, dad və qoxunun dəyişməsi müşahidə edilə bilər. Kif göbələkləri isə məhsulun səthində inkişaf edərək rəng, dad və qoxu dəyişikliklərinə səbəb olur. Bəzi kiflər tərəfindən əmələ gətirilən metabolitlər insan sağlamlığı üçün arzuolunmaz ola bilər.

Mikrobioloji cəhətdən çirklənmiş tomat şirəsinin istehlakı insan sağlamlığı üçün müxtəlif risklər yarada bilər. Patogen mikroorqanizmlərlə çirklənmiş məhsulların qəbulu ürəkbulanma, qusma, qarın ağrısı, ishal və qızdırma kimi qida zəhərlənməsi əlamətlərinə səbəb ola bilər. Xüsusilə uşaqlar, yaşlı insanlar və immun sistemi zəif olan şəxslər qida mənşəli infeksiyalara qarşı daha

həssas ola bilərlər. Mikrobioloji çirklənmə yalnız insan sağlamlığına deyil, məhsulun iqtisadi və istehlak xüsusiyyətlərinə də mənfi təsir göstərir. Mikroorqanizmlərin fəaliyyəti nəticəsində şirənin turşuluğu, dadı, rəngi, konsistensiyası və qida dəyəri dəyişə bilər. Belə məhsullar istehlak üçün yararsız hesab oluna bilər. Tomat şirəsinin mikrobioloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün istehsalın bütün mərhələlərində gigiyenik qaydalara riayət olunmalıdır. İlk növbədə keyfiyyətli və sağlam tomatlardan istifadə edilməli, xammal təmiz su ilə yaxşı yuyulmalıdır. İstehsal avadanlıqları mütəmadi olaraq təmizlənməli və dezinfeksiya edilməlidir. İstilik emalı, xüsusilə pasterizasiya, məhsulda mövcud ola bilən vegetativ mikroorqanizmlərin sayının azaldılmasında mühüm rol oynayır. Prosesin temperatur və müddət parametrləri məhsulun xüsusiyyətlərinə və tətbiq olunan texnologiyaya uyğun seçilməlidir. Pasterizasiyadan sonra məhsulun yenidən çirklənməsinin qarşısını almaq üçün aseptik və sanitar şərait qorunmalıdır.

Nəticə olaraq, tomat şirəsinin mikrobioloji çirklənməsi əsasən keyfiyyətsiz xammal, qeyri-kafi yuma, sanitariya qaydalarının pozulması, avadanlıqların düzgün təmizlənməməsi, istilik emalının qeyri-kafi aparılması və saxlanma şəraitinin pozulması ilə əlaqədardır. Tomat şirəsinin turş mühiti bəzi patogen mikroorqanizmlərin inkişafını məhdudlaşdırsa da, məhsulu mikrobioloji risklərdən tamamilə azad etmir. Buna görə xammalın seçilməsindən başlayaraq emal, pasterizasiya, qablaşdırma və saxlanma mərhələlərinə qədər ardıcıl nəzarətin həyata keçirilməsi vacibdir. Mikrobioloji göstəricilərin laborator müayinəsi və müasir qida təhlükəsizliyi sistemlərinin, tətbiqi tomat şirəsinin keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm əhəmiyyət daşıyır. Sanitar-gigiyenik tələblərə düzgün əməl olunması həm məhsulun saxlanma müddətini artırır, həm də istehlakçıların qida mənşəli xəstəliklərdən qorunmasına kömək edir.

SIXLAŞDIRILMIŞ ÇAY PLANTASİYALARINDA İNTENSİV TEXNOLOGİYA TƏTBİQ ETMƏKLƏ LƏNKƏRANIN SARI-PODZOL TORPAQLARINDA MÜXTƏLİF NÖV QİDA MADDƏLƏRİNİN ÇAY YARPAĞININ MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİNİ ÖYRƏNMƏK

Nigar Nəzərova
dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
nnigar00@mail.ru

Açar sözlər: Çay bitkisi, mineral məddələr, gübrə, məhsuldarlıq

Tədqiqatımızın aparılmasında əsas məqsəd məhz sıxlaşdırılmış əkin üsullarında müxtəlif növ qida maddələrinin çay bitkisinin boy, inkişaf və yaşıl çay yarpağının məhsuldarlığına təsirini öyrənmək və onu fermer təsərrüfatlarında tətbiqinə nail olmaqdır.

Məlumdur ki, çay bitkisinin əkib becərilməsi çoxlu alimlər tərəfindən dəqiqləşdirilmiş və bu məqsədlə Azərbaycanda çay bitkisinin aqronomiya qaydaları təsdiq edilmişdir.

Bizim tətbiq etdiyimiz məhz sıxlaşdırılmış əkin üsulları şəraitində müxtəlif növ qida maddələrinin çay bitkisinin məhsuldarlığına təsirini sınaqdan keçirmək, onun tətbiqinə nail olmaqdır. Aqronomiya qaydası ilə əkin üsulu tətbiq edərkən bitkinin əkin sxemi 1,50 m x 0,30 m qida sahəsi olmaqla, hektara 22000 ədəd çay bitkisi sərf edilir.

Məlumdur ki, çay bitkisi əkindən 3 il sonra bitkinin boyu 30x35sm-ə çatdıqda birinci kola forma vermək məqsədilə artıq hissəsi budanır. Sonrakı illərda hər il keçənilki budama yerindən 4-5sm yuxarı saxlamaqla budama aparılır. Beləliklə çay bitkisi tam məhsula düşmə ərəfəsində (9-10-cu il) kolun hündürlüyü 60 sm, çətirin diametri 90 sm olur. Kolun yarısı bir cərgəyə, digər yarısı o biri cərgəyə doğru inkişaf edir.

Beləliklə, cərgəarası 150 sm məsafənin 90 sm-i sahəni əhatə edir ki, aqronomiya qaydalarına əsasən cərgə arası bitkisiz boş qalan hissəsi aqronomiya qaydalarına əsasən vegetasiya müddətində cərgə araları 6-7 dəfə kultivasiya edilməsi, 6-7 dəfə bitki ətrafı belləməli, qışda sahədə tam qış şumu tətbiq edilməli, alaqlara qarşı kütləvi mübarizə aparılmalıdır ki, bu çoxlu xərc tələb edir.

Bizim tətbiq etdiyimiz sıxlaşdırılmış əkin tətbiq edilən sahədə bitkinin qida sistemi 1,00 x 0,30 m olmaqla hektara 30 min ədəd əkin materialı sərf edilməklə sahə salınmışdır.

Bitki tam məhsula düşmə ərəfəsində bu sahədə nə cərgə aralarının kultivasiya edilməsinə, nə bitki ətrafının yumuşaldılmasına, nə qış şumunun tətbiqinə, həmçinin alaqlara qarşı mübarizəyə heç bir ehtiyac yoxdur ki, bu da bitkiyə çəkilən xərclərin azaldılmasına, rentabelliyin yüksəldilməsinə zəmin yaradır. Əgər aqronomiya qaydası ilə əkində ümumi 1ha sahənin 60-65 faizi bitki altında olursa, təəsüflər olsun ki, bu tədqiqatın kütləvi tətbiqinə imkanımız məhduddur.

Məlumdur ki, sıxlaşdırılmış əkin üsulunda aqronomiya qaydası ilə əkindən fərqli olan çay kollarının ümumi sayının 30%-dən çox olmasını nəzərə alaraq üzvi və mineral gübrələrin də normaya uyğun artırılması təmin edilmişdir ki, bu da məhsuldarlığın 35-40% artırılmasına zəmin yaradır.

Təcrübənin sxemi

Nəzarət (gübrəsiz)

Lüpin səpini-siderat (3 ildə bir dəfə)

$N_{100}\,P_{100}\,K_{100}$

$N_{100}\,P_{150}\,K_{30}$ + peyin 2 t/ha

Peyin 4 t/ha

Hər variant üçün 5m uzunluğunda, 3 m enində 45 m^2 sahədə tədqiqat aparılır və hər variantda 5 kol nəzarətə götürülür.

2025-2027-ci illərdə nəzərdə tutulan variantlar təkrar olunur və nəticələr cəmlənilir.

Tədqiqatın obyekti çay bitkisinin yerli populyasiya sortudur (Hindi-Çin). Təcrübə 2025-2027-ci illərdə Lənkəran Elmi Təcrübə Bazasının YTT-da 0,06 hektar sahədə sınaqdan keçirilir.

Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, çay plantasiyalarının məhsuldarlığını artırmaq məqsədilə sahələr mütləq üzvi və mineral maddələrlə təmin olunmalı, torpaqda qida maddələr ehtiyatı təmin edilməlidir. Tətbiq edilən 4 və 5-ci variantlarda məhsuldarlığın kəskin artması müşahidə edilmişdir. Ən yüksək məhsuldarlıq isə $N_{100}P_{150}K_{30}$+ peyin 2t/ha variantında 1300 kq/ha olmuşdur ki, bu da nəzarətlə müqaisədə 637,5 kq/ha və ya 96,2% artım təşkil etmişdir.

Bir illik orta göstəricilərə əsasən məhsuldarlıq nəzarətə nisbətən variantlar üzrə 3970-5200 kq/ha qədər dəyişərək, artım 330-637,5 kq/ha və ya 49,8-96,2 % müşahidə edilmişdir.

Tədqiqatın səmərəliliyi-tətbiq edilən 4-cü variantda ($N_{100}P_{150}K_{30}$+ peyin2t/ha) öz əksini taparaq məhsuldarlığın kəskin artması ilə müşahidə edilərək (637,5 kq/ha və ya 96,2% artım) bitkilərin vegetativ orqanlarının fəaliyyətinin yüksəlməsi təmin olunur.

AZƏRBAYCAN TORPAQLARINDAN AYRILMIŞ *CEPHALOSPORİUM TERRİCOLA* GÖBƏLƏYİ KEYFİYYƏTLİ MEYVƏ ŞİRƏLƏRİNİN ALINMASINDA İSTİFADƏ OLUNAN PEKTİNLİAZA ENZİMİNİN PRODUSENTİ KİMİ

Osman Böyükkaya
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
osman.dr66@gmail.com

Açar sözlər: Kif göbələyi, Cephalosporium terricola, pektinliaza enzimi

Müasir dövrün ən mühüm problemlərindən biri insanları keyfiyyətli qida məhsulları ilə təmin etməkdir. Belə məhsullardan biri də meyvə şirəsidir. Məlumdur ki, bitki txumasının, o cümlədən meyvələrin tərkibindəki əsas polisaxaridlərdən biri pektindir. Pektin, yüksək molekullu polisaxarid olub heksoza monosaxaridlərindən ibarətdir. Meyvələrdən şirə çəkdikdən sonra pektinin miqdarı tullantı kimi qalan cecənin tərkibində 35 %,,şirənin tərkibində isə 3-5% təşkil edir. Üzüm şirəsindən alınan şərabın və arpa şirəsindən alınan pvənin də tərkibində də az miqdarda pectin qalmış olur. Bu məhsulların tərkinidə qalmış pectin bulanıqlıq və çökümtü yaratmaqla onların keyfiyyətini aşağı salır Belə halların aradan qaldırılması üçün məhsullara pektini sadə şəkərlərə qədər parçalaya bilən pöektolotik enzimlər əlavə olunur.

Qida sənayesində istifadə olunan pektolitik enzimlər bir qyda olaraq mikroorqanizmlərdən, o cümlədən kif gəbələklərindən alınır. Qeyd etmək lazımdır ki, pektolitik enzimləri sintez edən göbələklərdə bu xassə müəyyən müddətdən sonra zəifləyir və hətta spontan mutasiya nəticəsində itə bilir. Bun agörə də pektolitik enzimlər sintez edə bilən aktiv kif göbələyi produsentlərinin axtarışına daim ehtiyac duyulur.

Əvvəlki tədqiqatlarımızda Astar rayon Siyakü kənd ərazisindəki meşə torpaqlarından pektolitik aktivliyə malik 6 kif göbələyi ştamı ayrılmlş və onlardan *Cephalosporium terricola* BDU A7 ştamının yüksək pektinolitik aktivliyə malik olması gəstərilmişdir.

Təqdim olunan işin əsas məqsədi *Cephalosporium terricola* BDU A7 göbələyində pektinliaza enziminin biosintezinə becərilmə temperaturunun təsirini öyrənmək olmuşdur.

Bu məqsədə nail olmaq üçün göbələk kulturası aaşağıdakı tərkibə malik maye Çapek-Doks qidalı mühitində becərilmişdir (g/l): saxaroza - 20,0; $NaNO_3$ -3,0; K_2HPO_4 -1,0; $MgSO_4$ x $7H_2O$ - 0,5; KCl - 0,5; $FeSO_4$ x $7H_2O$ - 0,01; pH-6,0. Qidalı mühitə əkilmiş kultura 20, 25, 30, 35 və 40 ^oC temperaturlarda 72 saat müddətində inkubasiya olunmuşdur. İnkubasiyadan sonra hər bir temperatura aid kultural mühit 10000 dövr/dəq rejimində sentrifuqalaşdırmaqla çökdürülmüş və çöküntüüstü maye enzim məhlulu kimi istifadə olunmuşdur. Pektinliaza enziminin aktivliyi viskozimetrik üsulla təyin edilmişdir. Bütün hallarda enzimin xüsusi aktivlik vahidi V/mg zülal kimi ifadə olunmuş və statistk işlənmişdir.

Müəyyən edilmiş temperatur göstəricilərində pektinliazanın xüsusi aktivliyi aşağıdakı kimi olmuşdur: 20 ^oC - 9,0±0,04 V/mg zülal; 25^oC – 16,0±0,6 V/mg zülal, 30^oC – 20,0±0.8 V/mg zülal, 35^oC – 24,0±1,1 V/mg zülal və 40^oC – 12,0±0.5 V/mg zülal. Yuxarıdakı rəqəmlərdən görünür ki, temperatur 20 ^oC-dən 35 ^oC-yə qədər artıqca pektinliaza enziminin xüsusi aktivliyi də artır. Belə ki,35 ^oC temperaturdakı enzimin xüsusi aktivliyi 20, 25 və 30^oC temperaturdakı xüsusi aktivliklərdən, müvafiq olaraq, 2.7; 1.5 və 1.2 dəfə artıq olmuşdur. Lakin temperatur 35^oC-dən yuxarı qalxdıqda pektinliazanın xüsusi aktivliyinin kəskin azalması baş vermiş və 40^oC temperaturdakı xüsusi pektinaza aktivliyi 35^oC temperaturdakı aktivlikdən 2,0 dəfə az olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, *Cephalosporium terricola* BDU A7 göbələyinin optimal inkişafı (böyüməsi) 28-30 ^oC temperaturda getdiyi halda, pektinliaza enziminin optimal biosintezi 35 ^oC temperaturda geydə alınmışdır. Deməli, tədqiq olunan göbələk ştamının optimal inkişaf temperaturu ilə optimal biosintez temperaturu üst-üstə düşmür. Bu fenomenin göbələk ştamının fizioloji xüsusiyyətləri ilə bağlı ola bilməsi ehtimal olunur.

Beləliklə müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın Astara rayon meşə torpaqlarından təmiz kultura şəklində ayrılmış *Cephalosporium terricola* BDU A7 göbələyi yüksək pektinliaza

aktivliyinə malikdir. Enzimin maksimum (optimal) biosintezi 35 ^{o}C temperaturda baş verir. *Cephalosporium terricola* BDU A7 göbələyinin optimal inkişaf temperaturu, pektinliaza enziminin optimal biosintez temperaturu ilə üst-üstə düşmür. Göbələyin bu fizioloji xassəsi, ondan pektinliaza enziminin produsenti kimi istifadə olunmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edə bilər.

ÇÖRƏK İSTEHSALINDA POTENSİAL BİOLOJİ, KİMYƏVİ VƏ FİZİKİ TƏHLÜKƏLƏR

Rahidə Bayramlı
magistrant
Tariyel Pənahov
professor
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
rahidebayramli04@icloud.com
tariyelpanahov906@gmail.com

Açar sözlər: Çörək istehsalı, qida təhlükəsizliyi, bioloji təhlükələr, kimyəvi təhlükələr, fiziki təhlükələr

Müasir qida sənayesində əsas məqsədlərdən biri əhalinin təhlükəsiz, keyfiyyətli və qida dəyəri yüksək məhsullarla təmin edilməsidir. Gündəlik qidalanmada mühüm yer tutan çörək və çörək-bulka məmulatlarının istehsalı zamanı xammalın keyfiyyəti, texnoloji proseslərin düzgün təşkili və sanitariya-gigiyena qaydalarına riayət olunması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Çörək istehsalının xammalın qəbulu və saxlanması, xəmirin hazırlanması, mayalandırma, bişirmə, soyutma və qablaşdırma kimi mərhələlərində müxtəlif bioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələr yarana bilər. Bu təhlükələrin vaxtında müəyyənləşdirilməsi və idarə olunması məhsulun təhlükəsizliyinin əsas şərtlərindən biridir.

Çörək istehsalında bioloji təhlükələr əsasən patogen mikroorqanizmlər, kif göbələkləri və digər arzuolunmaz mikrobioloji amillərlə əlaqədardır. Xüsusilə un və digər xammalların mikrobioloji çirklənməsi, istehsal sahəsinin sanitariya vəziyyətinin qənaətbəxş olmaması və işçilərin şəxsi gigiyena qaydalarına əməl etməməsi məhsulun çirklənmə riskini artırır. Taxıl və unun uyğun olmayan şəraitdə saxlanılması isə kif göbələklərinin inkişafına və mikotoksinlərin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər. Buna görə xammalın qəbul zamanı yoxlanılması, düzgün saxlanması, istehsal sahələrinin və avadanlıqların mütəmadi təmizlənməsi mühüm profilaktik tədbirlər hesab olunur.

Kimyəvi təhlükələr əsasən xammalın tərkibində mövcud ola bilən pestisid qalıqları, mikotoksinlər, ağır metallar və digər kimyəvi çirkləndiricilərlə əlaqələndirilir. Bundan əlavə, istehsal və sanitariya prosesində istifadə olunan yuyucu və dezinfeksiyaedici maddələrin düzgün tətbiq edilməməsi də potensial təhlükə yarada bilər. Çörək məhsullarının hazırlanmasında istifadə olunan buğda və digər komponentlərin allergen xüsusiyyətləri də nəzərə alınmalı, xammalın düzgün identifikasiyası və çarpaz çirklənmənin qarşısının alınması təmin edilməlidir. Xammalın keyfiyyətinə nəzarət və təhlükəsizlik göstəricilərinin qiymətləndirilməsi bu risklərin minimuma endirilməsinə imkan verir.

Fiziki təhlükələr isə məhsula təsadüfən düşə bilən yad cisimlərlə bağlıdır. Bunlara metal qırıntıları, şüşə, daş, plastik, rezin və digər materiallar aid edilə bilər. Belə təhlükələr xammalın tərkibindən, avadanlıqların texniki nasazlığından, istehsal sahəsində aparılan təmir işlərindən və qablaşdırma prosesindən yarana bilər. Unun ələnməsi, xammalın vizual nəzarətdən keçirilməsi, avadanlıqların texniki vəziyyətinin mütəmadi yoxlanılması və zəruri hallarda metal detektorlarından istifadə fiziki təhlükələrin qarşısının alınmasına kömək edir.

Qida təhlükəsizliyi baxımından çörək istehsalının bütün mərhələlərində təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi və risklərin qiymətləndirilməsi vacibdir. Bu məqsədlə HACCP (Təhlükələrin Analizi və Kritik Nəzarət Nöqtələri) prinsiplərinin tətbiqi mühüm əhəmiyyət daşıyır. HACCP yanaşması potensial təhlükələrin əvvəlcədən müəyyən edilməsinə, kritik nəzarət nöqtələrinin seçilməsinə və müvafiq nəzarət tədbirlərinin həyata keçirilməsinə imkan verir. Belə yanaşma yalnız hazır məhsulun yoxlanılmasına deyil, təhlükələrin istehsal prosesinin hansı mərhələsində yarana biləcəyinin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsinə əsaslanır.

Tədqiqatın məqsədi — çörək istehsalının müxtəlif mərhələlərində meydana çıxa bilən bioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi, onların yaranma mənbələrinin

araşdırılması və məhsulun təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün müvafiq nəzarət tədbirlərinin müəyyənləşdirilməsidir.

Tədqiqat obyekti kimi çörək və çörək-bulka məmulatlarının istehsal texnologiyası və istehsal prosesində yaranan potensial təhlükələr seçilmişdir. Tədqiqat zamanı un, su, maya, duz və digər xammalların təhlükəsizlik baxımından qiymətləndirilməsi, həmçinin xəmirin hazırlanması, mayalandırma, bişirmə, soyutma və qablaşdırma mərhələlərinin məhsulun keyfiyyət və təhlükəsizliyinə təsiri nəzərdən keçirilmişdir.

Hazır məhsulun təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi zamanı mikrobioloji, fiziki-kimyəvi və orqanoleptik göstəricilərin kompleks şəkildə öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. İstehsalın bütün mərhələlərində təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi, risklərin qiymətləndirilməsi və profilaktik tədbirlərin həyata keçirilməsi təhlükəsiz və keyfiyyətli çörək məhsullarının istehsalına şərait yaradır.

Nəticə olaraq, çörək istehsalında bioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələrin idarə olunması qida təhlükəsizliyinin əsas istiqamətlərindən biridir. Xammalın keyfiyyətinə nəzarət, sanitariya-gigiyena qaydalarına riayət edilməsi, texnoloji proseslərin düzgün aparılması, avadanlıqların texniki vəziyyətinin yoxlanılması və HACCP prinsiplərinin tətbiqi potensial risklərin minimuma endirilməsinə imkan verir. Bu tədbirlərin kompleks şəkildə həyata keçirilməsi istehlakçı sağlamlığının qorunmasına və müasir tələblərə cavab verən təhlükəsiz çörək məhsullarının istehsalına şərait yaradır.

SUBTROPİK İQLİMDƏ YEMLƏRİN KİFLƏNMƏSİNİN MƏHSULDARLIĞIN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Rəhim Bilalov
dosent
Aqil Muxtarov
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
rahim19511951@mail.ru
agil.muxtarov@gmail.com

Açar sözlər: Yem, keyfiyyət, kif, göbələk, insan, sağlamlıq

Heyvandarlığın davamlı inkişafında yüksək keyfiyyətli və təhlükəsiz yem bazasının formalaşdırılması mühüm əhəmiyyət daşıyır. Heyvanların sağlamlığı, böyüməsi, inkişafı və məhsuldarlığı birbaşa yemlərin qidalılığından və sanitariya-gigiyenik keyfiyyətindən asılıdır. Yemlərin keyfiyyətinə mənfi təsir göstərən əsas amillərdən biri onların kif göbələkləri ilə çirklənməsidir. Kiflərin inkişafı nəticəsində yemlərin qidalılıq dəyəri azalır, bəzi hallarda isə heyvan və insan sağlamlığı üçün təhlükəli olan mikotoksinlər əmələ gəlir. Subtropik iqlim şəraitində yüksək temperatur və nisbi rütubət kif göbələklərinin inkişafına əlverişli şərait yaradır. Xüsusilə yemlərin düzgün qurudulmaması və yüksək nəmlik şəraitində saxlanılması kiflənmə riskini artırır. Bu baxımdan yemlərin nəmlik səviyyəsinin nəzarətdə saxlanılması heyvandarlıq məhsuldarlığının və qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Yemlərin nəmlik miqdarı onların saxlanma müddətinə və mikrobioloji sabitliyinə təsir edən əsas göstəricilərdən biridir. Nəmlik yüksəldikcə kif göbələklərinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır. Xüsusilə subtropik iqlimdə yüksək temperaturla birlikdə artmış nəmlik yemlərin sürətlə kiflənməsinə səbəb ola bilər. Taxıl və digər dənli yemlərin uzunmüddətli saxlanması zamanı nəmlik səviyyəsinin, ümumiyyətlə, 12–14%-dən yüksək olmaması məqsədəuyğundur. Nəmlik 14%-dən yuxarı olduqda, xüsusilə yüksək temperatur şəraitində kiflənmə və mikotoksin əmələgəlmə riski artır. Quru ot və saman kimi yemlərdə isə saxlanma üçün nəmlik səviyyəsinin təxminən 12–15% intervalında olması məqsədəuyğundur.

Senaj yemlərində nəmlik göstəricisi quru yemlərdən fərqlənir. Keyfiyyətli silaj üçün ümumi nəmlik adətən 60–70%, quru maddə isə təxminən 30–40% səviyyəsində olur. Silajın keyfiyyətinin qorunmasında yalnız nəmlik deyil, düzgün fermentasiya, sıxlaşdırma və hava ilə təmasın qarşısının alınması da mühüm rol oynayır.

Beləliklə, yemlərin saxlanması zamanı onların nəmlik səviyyəsinin mütəmadi yoxlanılması kiflənmə riskinin erkən müəyyənləşdirilməsi və yem itkilərinin qarşısının alınması baxımındanda əhimiyyətlidir.

Yemlərin kiflənməsi əsasən yüksək nəmlik, temperatur və zəif havalandırma ilə əlaqədardır. Taxıl, qarğıdalı, ot, silos, yem unları və digər yem komponentləri düzgün qurudulmadıqda və saxlanmadıqda kif göbələklərinin inkişafı üçün əlverişli mühit yaranır. Subtropik ərazilərdə yüksək temperatur və rütubətin birgə təsiri bu prosesi daha da sürətləndirə bilər. Anbarlarda havalandırmanın kifayət qədər olmaması, su sızmaları, kondensasiya və yem kütləsinin uzun müddət saxlanılması kiflənməni artıran amillərdəndir.

Kif göbələklərinə əsasən *Aspergillus, Penicillium* və *Fusarium* cinslərinin nümayəndələri aid edilir. Bu göbələklərin inkişafı nəticəsində yemlərin rəngi, qoxusu və strukturu dəyişə, qidalılıq göstəriciləri aşağı düşə bilər. Lakin yemlərin xarici görünüşünün normal olması onun mikotoksinlərdən tamamilə təhlükəsiz olduğunu göstərmir. Buna görə riskli yemlərin laborator müayinədən keçirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Kiflənmiş yemlərin uzun müddət ərzində heyvanlara verilməsi yem qəbulunun azalmasına, ət məhsuldarlığının aşağı düşməsinə və heyvanların ümumi fizioloji vəziyyətində müxtəlif dəyişikliklərin yaranmasına səbəb ola bilər.

Kif göbələklərinin bəzi növləri mikotoksinlər əmələ gətirir. Mikotoksinlər heyvan orqanizminə daxil olduqda onların təsiri toksinin növündən, qəbul edilən miqdardan və təsir müddətindən asılı olaraq dəyişir. Xüsusilə aflatoksinlər qaraciyərin fəaliyyətinə mənfi təsir göstərə və heyvanların ümumi müqavimət qabiliyyətini zəiflədə bilər.

Beləliklə, yemlərin çirklənməsi heyvan sağlamlığı və məhsuldarlığı ilə yanaşı, südün qida təhlükəsizliyinə də təsir göstərir, buda insanlarında zəhərələnməsinə səbəb ola bilər. Bu baxımdan yem–heyvan–ərzaq–insan arasında qarşılıqlı əlaqənin qida zənciri nəzərə alınmalıdır.

Yemlərin kiflənməsinin qarşısının alınması məqsədli yem xammalı vaxtında yığılmalı və optimal nəmlik səviyyəsinə qədər qurudulmalıdır. Taxıl və dənli yemlərdə nəmlik 12–14%, quru ot və saman kimi yemlərə isə təxminən 12–15% səviyyəsində saxlanmalıdır. Silajda isə 60–70% nəmlik və 30–40% quru maddə göstəricilərinin qorunması məqsədəuyğundur.

Yemlər quru, təmiz və yaxşı havalandırılan anbarlarda saxlanılmalı, temperatur və rütubət mütəmadi nəzarətdə saxlanılmalıdır. Kiflənmə əlamətləri müşahidə olunduqda, sağlam yemlərdən ayrılmalı və yalnız laborator müayinəsindən keçirildikdən sonra istifadə olunmalıdır.

Subtropik iqlim zonalarında yüksək temperatur və rütubət yemlərin kif göbələkləri ilə çirklənməsi üçün əlverişli şərait yarada bilər. Yemlərin, xüsusilə taxıl və quru yemlərin yüksək nəmlikdə saxlanılması kiflənmə riskini artırır. Buna görə yemlərin nəmlik səviyyəsinin düzgün müəyyənləşdirilməsi və nəzarətdə saxlanılması mühüm profilaktik tədbirlərdən biridir.

Kiflənmiş yemlərin istifadəsi heyvanların yem qəbuluna, sağlamlığına və məhsuldarlığına mənfi təsir göstərməklə yanaşı insanların qida təhlükəsizliyi baxımından əlavə risk yaradır.

ƏHALİNİN SAĞLAM QİDAYA OLAN TƏLABATININ ÖDƏNİLMƏSI ÜÇÜN EKOLOJİ CƏHƏTDƏN TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARININ İSTEHSAL BİOTEXNOLOGİYASI

Rəhim Bilalov
dosent
Eminağa Axundov
Baytarlıq klinikasının müdiri
Lənkəran Dövlət Universiteti
rahim19511951@mail.ru
lduklinika@gmail.com

Açar sözlər : Kənd təsərrüfatı, istehsal biotexnologiyası, ekoloji təmiz məhsul, sağlam qida, biofertilizator, biopestisid, mikroorqanizmlər, heyvan mənşəli məhsullar, antibiotiklər, probiotiklər, davamlı kənd təsərrüfatı

Ekoloji cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalında mühüm biotexnoloji istiqamətlərdən biri biofertilizatorlardan istifadədir. Azotfiksasiya edən bakteriyalar, fosfatı həll edən mikroorqanizmlər və bitkilərlə simbioz yaradan mikorizal göbələklər bitkilərin qida maddələri ilə təmin olunmasını stimullaşdırır. Bu mikroorqanizmlərin tətbiqi mineral gübrələrə olan tələbatın müəyyən dərəcədə azalmasına və torpağın bioloji aktivliyinin yüksəlməsinə kömək edir.

Digər mühüm istiqamət bioloji mübarizə vasitələrinin tətbiqidir. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin zərərvericilərdən və xəstəliklərdən qorunmasında faydalı mikroorqanizmlər, entomopatogenlər və onların əsasında hazırlanmış biopreparatlardan istifadə edilə bilər. Məsələn, *Bacillus thuringiensis* əsasında hazırlanmış bioloji preparatlar müəyyən həşərat zərərvericilərinə qarşı mübarizədə istifadə olunur.

Bitki inkişafının stimullaşdırılmasında bitki böyüməsini təşviq edən mikroorqanizmlərdən (PGPR) də istifadə olunur. Bu mikroorqanizmlər bitkilərin kök sisteminin inkişafına, qida maddələrinin mənimsənilməsinə və bəzi stress amillərinə davamlılığın artmasına müsbət təsir göstərə bilər. Nəticədə bitkilərin daha sağlam inkişafı və məhsuldarlığın yüksəldilməsi mümkün olur.

Biotexnologiyanın digər perspektivli sahəsi kompostlaşdırma və üzvi tullantıların bioloji emalıdır. Aqrar və məişət mənşəli üzvi tullantıların mikroorqanizmlərin iştirakı ilə parçalanması nəticəsində torpaq üçün faydalı üzvi gübrələr əldə edilir. Bu proses tullantıların idarə olunmasına, torpağın üzvi maddələrlə zənginləşdirilməsinə və kənd təsərrüfatının dövri iqtisadiyyat prinsiplərinə uyğun inkişafına şərait yaradır.

Müasir biotexnologiyalar həmçinin məhsulların keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsində tətbiq olunur. Molekulyar-bioloji və mikrobioloji analiz üsulları patogen mikroorqanizmlərin, genetik göstəricilərin və məhsulların bioloji xüsusiyyətlərinin müəyyənləşdirilməsində mühüm rol oynayır. Belə yanaşmalar istehsal prosesində təhlükəsizlik və keyfiyyətə nəzarətin gücləndirilməsinə imkan verir.

Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının inkişafı üçün biotexnologiyaların ayrı-ayrılıqda deyil, inteqrir kənd təsərrüfatı sistemləri daxilində tətbiqi daha məqsədəuyğundur. Torpağın bioloji münbitliyinin qorunması, növbəli əkin, üzvi maddələrin torpağa qaytarılması, bioloji mübarizə və səmərəli suvarma üsullarının birlikdə tətbiqi daha davamlı istehsal sistemi formalaşdırır.

Heyvan mənşəli qidaların ekoloji və biotexnoloji istehsalı. Sağlam və balanslaşdırılmış qidalanmada heyvan mənşəli məhsullar – süd, ət, yumurta, balıq və digər məhsullar mühüm yer tutur. Bu məhsullar insan orqanizmi üçün yüksək bioloji dəyərə malik zülallar, əvəzolunmaz amin turşuları, yağ turşuları, vitaminlər və mineral maddələrin əsas mənbələrindən hesab olunur. Müasir dövrdə istehlakçıların qida təhlükəsizliyinə və məhsulların istehsal şəraitinə olan tələbatının artması heyvan mənşəli qidaların ekoloji cəhətdən təhlükəsiz üsullarla istehsalını da aktuallaşdırmışdır.

Heyvandarlıqda biotexnoloji yanaşmalar məhsuldarlığın artırılması ilə yanaşı, heyvanların sağlamlığının qorunmasına və məhsulların keyfiyyətinin yüksəldilməsinə imkan verir. Probiotiklər və faydalı mikroorqanizmlər heyvanların bağırsaq mikroflorasının tənzimlənməsində, həzm prosesinin yaxşılaşdırılmasında və immun sisteminin dəstəklənməsində istifadə oluna bilər. Eyni zamanda, yemlərin bioloji üsullarla zənginləşdirilməsi heyvanların yemlənmə effektivliyini yüksəldir və məhsulların qida dəyərinə müsbət təsir göstərir.

Ekoloji heyvandarlıqda antibiotiklərdən və digər kimyəvi preparatlardan nəzarətsiz istifadənin məhdudlaşdırılması, yüksəkkeyfiyyətli yem bazasının yaradılması, heyvanların saxlanma şəraitinin yaxşılaşdırılması və tullantıların düzgün idarə olunması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Süd və süd məhsullarının istehsalında faydalı mikroorqanizmlərdən istifadə etməklə fermentləşdirilmiş məhsulların hazırlanması da biotexnologiyanın mühüm tətbiq sahələrindən biridir. Heyvan mənşəli qidaların istehsalında biotexnoloji və ekoloji yanaşmaların tətbiqi həm məhsulların təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə, həm də istehlakçıların sağlam qidaya olan tələbatının ödənilməsinə və davamlı kənd təsərrüfatının inkişafına şərait yaradır.

Beləliklə, müasir dövrdə istehlakçıların sağlam və təhlükəsiz qidaya olan tələbatının ödənilməsində ekoloji cəhətdən təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı mühüm əhəmiyyət daşıyır. Biotexnoloji üsullar mineral gübrə və kimyəvi pestisidlərdən istifadənin optimallaşdırılmasına, torpaq münbitliyinin qorunmasına, məhsulların bioloji və qida keyfiyyətinin yüksəldilməsinə və ətraf mühitə antropogen təsirin azaldılmasına kömək edə bilər.

Gələcəkdə yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğun faydalı mikroorqanizm ştammlarının seçilməsi, effektiv biofertilizator və biopestisidlərin hazırlanması, onların kənd təsərrüfatı istehsalında tətbiq texnologiyalarının təkmilləşdirilməsi ekoloji təmiz məhsul istehsalının inkişafına mühüm töhfə verəcəkdir. Bu baxımdan kənd təsərrüfatında biotexnologiyanın geniş tətbiqi həm əhalinin sağlam qidaya olan tələbatının ödənilməsinə, həm də davamlı və ekoloji təhlükəsiz aqrar istehsalın formalaşmasına xidmət edə bilər.

LƏNKƏRAN SUBTROPİK ZONASINDA EKOLOJİ İQLİM DƏYİŞİKLİKLƏRİNİN IXODİDAE GƏNƏLƏRININ POPULYASİYASİNA VƏ HEYVANDARLIQ MƏHSULLARINA TƏSİRİ

Rəhim Bilalov
dosent
Səyyar Ağazadə
müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
rahim19511951@mail.ru
seyyarlaboratoriya@gmail.com

Açar sözlər: Lənkəran, subtropik, gənə, populyasiya, hemosporidiozlar, süd itkisi, ət məhsuldarlığı, epizootoloji monitorinq

Tədqiqat işində Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun özünəməxsus subtropik ekoloji mühitində baş verən iqlim dəyişikliklərinin iksoid gənələrinin (*Ixodidae*) arealının mövsümlüyə və populyasiya sıxlığına təsiri təhlil olunmuşdur. Qan parazitar xəstəliklərinin iri və xırdabuynuzlu heyvanlarda törətdiyi patoloji proseslər, süd və ət məhsuldarlığında yarattığı mənfi təsir, eləcə də tələfat göstəriciləri tədqiqatlar çərçivəsində qiymətləndirilmişdir.

Qlobal iqlim dəyişkənliyi, havanın orta illik temperaturunun yüksəlməsi və rütubət rejimindəki dəyişikliklər ekosistemdə biologiya və epizootologiya baxımından ciddi transformasiyalara səbəb olur. Azərbaycanın cənub-şərqində yerləşən Lənkəran iqtisadi rayonu özünün rütubətli subtropik iqlimi, zəngin florası və sıx çay şəbəkəsi ilə fərqlənir. Bu cür mikroklimat şəraiti parazitar xəstəliklərin əsas transmissiv daşıyıcılarından olan iksodid gənələrinin (*Ixodidae* dəstəsi) çoxalması və yayılması üçün optimal ekoloji şərait yaradır.

Son illərdə Lənkəranda qış fəslinin mülayim keçməsi və yaz-yay mövsümlərində havanın normadan artıq qızması gənələrin biologiyasında mövsümi fəallıq müddətini uzatmış, onların biotoplardakı populyasiya sıxlığını kəskin artırmışdır. Bu ekoloji faktorlar iri və xırda boynuzlu heyvanlar arasında teylerioz, babezioz və anaplazmoz kimi qan parazitar xəstəliklərinin geniş yayılmasına, nəticədə heyvandarlıq təsərrüfatlarında süd və ət istehsalının və keyfiyyətinin əhəmiyyətli dərəcədə aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur.

Apardığımız ekoloji monitorinqlər göstərir ki, əvvəlki illərdə gənələrin fəallıq dövrü aprel-avqust aylarını əhatə edirdisə, iqlim istiləşməsi fonunda bu tsikl mart ayının ortalarından noyabr ayının başlanğıcınadək uzanmışdır. Qış mövsümü yetkin gənələrin və nimflərin torpaq qatında, ağac qabıqlarında və töküntü yarpaqlar altında kütləvi sağ qalmasını təmin edir. Nəticədə, otlaqlarda heyvanların gənələrlə intensiv olaraq kontakt göstəricisi yüksəlir.



Lənkəran regionunda iksodid gənələrindən əsasən *Hyalomma*, *Rhipicephalus*, *Ixodes* və *Dermacentor* cinslərinə mənsub növlər geniş yayılmışdır. İksodid gənələrinin həyat tsikli, yumurta qoyma qabiliyyəti və larvaların inkişafı birbaşa mühitin temperaturundan və nisbi rütubətindən asılıdır. Bu regionda nisbi rütubətin 70-80% civarında olması və torpaqüstü bitki örtüyünün sıxlığı gənə yumurtalarının və sürfələrinin qurumasının qarşısını alır. Bunun nəticəsində də soyuq payız və qış aylarında belə heyvanların üzərində parazitlik edən yetkin gənə və onların nimflərini müşahidə etmişik.

Qan parazitlərinə yoluxmuş inəklərdə maddələr mübadiləsi kəskin pozulur. Bədən temperaturunun 40-42°C-yə yüksəlməsi və iştahasızlıq fonunda süd sintezi prosesi (laktasiya) dərhal zəifləyir. İnfeksiyanın kəskin mərhələsində sağım inəklərində günlük süd verimi 50%-dən 80%-ədək azalır. Ağır keçən teylerioz hallarda isə sağım tamamilə dayanır (aqalaktiya).

Xəstəlikdən müalicə olunub sağalan heyvanlarda belə, süd vəzi toxumasının bərpası uzun çəkdiyindən laktasiya dövründə süd məhsuldarlığın əvvəlki səviyyəyə qaldırmaq çox çətin olur. Hemosporidiozlar zamanı toxumalara oksigen daşınması pozulduğundan orqanizm özünün piy və əzələ ehtiyatlarını sürətlə parçalamağa məcbur olur. İribuynuzlu mal-qara xəstəliyin aktiv dövründə bədən çəkisinin 15–25%-ni itirir. Qoyun və keçilərdə anaplazmoz və babezioz zamanı kütlə itkisi daha sürətli baş verir. Müalicə edildikdən sonra heyvanın itirilmiş çəkini bərpa etməsi üçün minimum 2-3 ay intensiv yemləmə tələb olunur ki, bu da təsərrüfatlar üçün iqtisadi cəhətdən səmərəsizdir.

Tədqiqatın yekunu:

Lənkəran regionunun ekoloji-iqlim şəraitindəki dəyişikliklər iksoid gənələrinin yaşayış arealını genişləndirmiş və onların fəallıq mövsümünü uzatmışdır.

Gənələr vasitəsilə ötürülən hemosporidiozlar heyvanlarda ağır anemiya və maddələr mübadiləsi pozğunluğu yaradaraq süd məhsuldarlığını 80%-dək, ət kütləsini isə 25%-dək aşağı salaraq keyfiyyət göstəricilərinə də mənfi təsir edir. Bu da insan qidası üçün qeyri sağlam məhsul sayılır.

Ekoloji risklərin və iqtisadi itkilərin qarşısını almaq üçün Lənkəran bölgəsində gənələrin mövsümi fəallıq xəritəsi (ekoloji monitorinq) tərtib edilməli, otlaqların və heyvandarlıq binalarının vaxtında akarisid preparatlarla işlənilməlidir.

Mütəmadi olaraq yerli və xaricdən gətirilən cins heyvanların Lənkəran regionunun ekoloji mühitinə adaptasiyası dövründə gənələrə qarşı müvafiq təlimatlara uyğun olaraq profilaktiki çimizdirilmə və dərmanlanma prosedurlarından keçirilməlidirlər.

LƏNKƏRAN MƏTBƏXİNDƏ BALIQ XÖRƏKLƏRİ VƏ ONLARIN MİKROBİOLOJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİ

Rəşad Əliyev
dosent
Almara Tağıyeva
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
reshad-1974@mail.ru
qizqayit1993@mail.ru

Açar sözlər: Lənkəran mətbəxi, balıq xörəkləri, qida təhlükəsizliyi, mikrobioloji təhlükəsizlik, mikroorqanizmlər, balıq məhsulları

Xəzər dənizinə və su hövzələrinə yaxın yerləşməsi, eləcə də balıqçılığın regionda tarixən mühüm yer tutması balıq və balıq məhsullarının Lənkəran mətbəxində geniş istifadə olunmasına şərait yaratmışdır. Balıqdan hazırlanan müxtəlif xörəklər həm qida dəyərinə, həm də regional kulinariya irsinin qorunması baxımından əhəmiyyətlidir. Bununla yanaşı, balıq yüksək su aktivliyinə və zəngin qida maddələri tərkibinə malik olduğundan mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit yarada bilər. Bu baxımdan balığın ilkin emalı, saxlanması, daşınması və istiliklə emalı mərhələlərində mikrobioloji təhlükəsizliyin təmin edilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Balıq insan qidalanmasında yüksək bioloji dəyərə malik zülal, yağ turşuları, vitaminlər və mineral maddələrin mühüm mənbələrindən biridir. Xüsusilə yağlı balıq növləri orqanizm üçün əhəmiyyətli olan çox doymamış yağ turşuları ilə zəngindir. Lakin balığın qida məhsulu kimi üstünlükləri ilə yanaşı, onun mikrobioloji baxımdan tez xarab olan məhsul olması da nəzərə alınmalıdır.

Balığın mikrobioloji təhlükəsizliyinə xammalın ilkin mikrobioloji yükü, ovlandıqdan sonra soyudulma müddəti, temperatur rejimi, daşınma şəraiti, çarpaz çirklənmə, şəxsi gigiyena və bişirmə texnologiyası təsir göstərir. Temperaturun düzgün idarə olunmaması mikroorqanizmlərin sürətlə çoxalmasına və qida mənşəli xəstəliklər riskinin yüksəlməsinə səbəb ola bilər. Lənkəran mətbəxində balıq müxtəlif üsullarla hazırlanır. Balığın qızardılması, bişirilməsi, sobada hazırlanması və digər yerli kulinariya üsullarından istifadə edilməsi xörəklərin çeşidini artırır. Balıq xörəklərində düyü, göyərti, soğan, müxtəlif tərəvəzlər və regional mətbəxə xas ədviyyatlardan istifadə edilə bilər. Ənənəvi xörəklərin hazırlanmasında istifadə olunan texnoloji proseslərin mikrobioloji təhlükəsizlik baxımından qiymətləndirilməsi vacibdir. Çiy balığın doğranması zamanı istifadə edilən bıçaq, doğrama taxtası, qablar və digər inventar kifayət qədər təmiz olmadıqda mikroorqanizmlər digər ərzaq məhsullarına keçə bilər. Bu proses çarpaz çirklənmə kimi qiymətləndirilir. Balıq xörəklərinin hazırlanmasında istilik emalı əsas təhlükəsizlik mərhələlərindən biridir. Müvafiq temperaturda və kifayət qədər müddətdə bişirmə vegetativ bakterial hüceyrələrin əhəmiyyətli hissəsinin məhv edilməsinə imkan verir. Bununla belə, hazır xörəyin sonrakı mərhələdə düzgün saxlanmaması yenidən mikrobioloji risk yarada bilər.

Balıq və balıq xörəklərinin mikrobioloji təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsində həm patogen, həm də sanitariya-göstərici mikroorqanizmlər nəzərə alınmalıdır. Çiy balıqda və onun emalı zamanı müxtəlif bakteriyalarla çirklənmə mümkündür. Bunlara Salmonella, Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus və bəzi hallarda Vibrio kimi mikroorqanizmlər aid edilə bilər. Riskin səviyyəsi balığın mənşəyindən, su mühitindən, saxlanma temperaturundan və emal şəraitindən asılıdır. Sanitariya-gigiyenik qiymətləndirmədə ümumi mezofil aerob və fakultativ anaerob mikroorqanizmlərin sayı, koliform bakteriyalar və Escherichia coli kimi göstəricilərdən istifadə edilə bilər. Bu göstəricilər məhsulun sanitariya vəziyyəti və istehsal prosesində gigiyena qaydalarına əməl olunması barədə məlumat verir.

Xüsusilə hazır istehlaka verilən balıq xörəklərində sonrakı çirklənmənin qarşısının alınması vacibdir. Bişmiş məhsulun çiy balıq, çiy tərəvəz və ya çirkli inventarla təması mikroorqanizmlərin

hazır məhsula keçməsinə səbəb ola bilər. Buna görə mətbəxdə çiy və bişmiş məhsullar üçün ayrı inventar və iş səthlərindən istifadə olunması məqsədəuyğundur.

Lənkəran mətbəxində balıq xörəklərinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi xammalın qəbulundan başlayaraq hazır məhsulun istehlakına qədər bütün texnoloji mərhələləri əhatə etməlidir. İlk növbədə balığın təzəliyi, saxlanma temperaturu və gigiyenik vəziyyəti nəzarətdə saxlanmalıdır. Soyuq zəncirin qorunması mikroorqanizmlərin inkişafının məhdudlaşdırılması baxımından mühüm amildir. Balığın ilkin emalı zamanı işçi personalın şəxsi gigiyenasına riayət etməsi, əllərin düzgün yuyulması, inventarın təmizlənməsi və dezinfeksiyası vacibdir. Çiy balıqla təmasda olmuş səthlər digər qida məhsulları ilə təmasdan əvvəl müvafiq qaydada təmizlənməlidir. İstilik emalının düzgün aparılması da əsas təhlükəsizlik tədbirlərindən biridir. Bişirmə prosesində xörəyin bütün hissələrinin kifayət qədər qızdırılması təmin edilməlidir.

Hazır xörəklər isə uzun müddət otaq temperaturunda saxlanılmamalı, uyğun temperatur şəraitində qorunmalı və təkrar qızdırma zamanı təhlükəsizlik tələblərinə əməl edilməlidir. Lənkəran mətbəxində balıq xörəkləri həm regional qida mədəniyyətinin mühüm elementi, həm də yüksək qida dəyərinə malik məhsullar qrupudur. Lakin balığın tez xarab olan qida məhsulu olması onun mikrobioloji təhlükəsizliyinə xüsusi diqqət yetirilməsini tələb edir. Balıq xörəklərində mikrobioloji risklər əsasən xammalın keyfiyyəti, saxlanma temperaturu, ilkin emalın sanitariya vəziyyəti, çarpaz çirklənmə və istilik emalının düzgün aparılmaması ilə əlaqələndirilə bilər.

Bu səbəbdən Lənkəran mətbəxində balıq xörəklərinin hazırlanması zamanı soyuq zəncirin qorunması, şəxsi və istehsalat gigiyenasına riayət olunması, çiy və hazır məhsulların ayrılması, istilik emalının düzgün təşkili və hazır xörəklərin təhlükəsiz saxlanması əsas profilaktik tədbirlər hesab edilməlidir.

SÜD VƏ SÜD MƏHSULLARININ QİDA TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ ROLU

Rəşad Əliyev
dosent
Sevinc Cabbarova
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
reshad-1974@mail.ru
cabbarovasevinc92@gmail.com

Açar sözlər: Süd, süd məhsulları, qida təhlükəsizliyi, mikrobioloji təhlükəsizlik, pasterizasiya, sanitariya, soyuq zəncir

Süd zülallar, yağlar, karbohidratlar, mineral maddələr və vitaminlərin mühüm mənbəyidir. Südün emalından alınan qatıq, pendir, kəsmik, qaymaq, xama, yağ və digər məhsullar gündəlik qidalanmada geniş istifadə olunur. Bununla yanaşı, süd yüksək su aktivliyinə və zəngin qida maddələri tərkibinə malik olduğundan müxtəlif mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit yaradır. Bu səbəbdən süd və süd məhsullarının istehsalı, emalı, saxlanması və istehlakı zamanı qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Südün ilkin keyfiyyəti, heyvanların sağlamlıq vəziyyəti, sağım gigiyenası, pasterizasiya, qablaşdırma, soyuq zəncir və sanitariya qaydalarına riayət olunması məhsulların təhlükəsizliyinə birbaşa təsir göstərir. Süd və süd məhsulları insan orqanizminin normal inkişafı və həyat fəaliyyəti üçün zəruri olan bir sıra qida maddələrinin mənbəyidir. Südün tərkibində yüksək bioloji dəyərə malik zülallar, yağlar, laktoza, kalsium, fosfor və müxtəlif vitaminlər mövcuddur. Südün emal olunması nəticəsində müxtəlif fiziki-kimyəvi və mikrobioloji xüsusiyyətlərə malik məhsullar əldə edilir. Fermentləşdirilmiş süd məhsullarına qatıq və digər məhsullar, həmçinin pendir, kəsmik, qaymaq və süd əsaslı digər məhsullar geniş yayılmışdır. Südün qida məhsulu kimi əhəmiyyətinə baxmayaraq, onun təhlükəsizliyi xüsusi nəzarət tələb edir. Sağım zamanı, daşınma və saxlanma prosesində və ya emal müəssisəsində sanitariya qaydalarının pozulması südün müxtəlif təhlükəli amillərlə çirklənməsinə səbəb ola bilər. Bu baxımdan süd məhsullarında qida təhlükəsizliyi "fermadan süfrəyə" prinsipi əsasında bütün istehsal zəncirində təmin edilməlidir.

Süd və süd məhsullarının təhlükəsizliyinə təsir edən amillər əsasən bioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələrə bölünür. Bioloji təhlükələr süd məhsullarının təhlükəsizliyi baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Çiy süd müxtəlif bakteriyaların inkişafı üçün əlverişli mühit ola bilər. Qida mənşəli xəstəliklərə səbəb ola bilən mikroorqanizmlər arasında Salmonella, Listeria monocytogenes, Escherichia coli və Staphylococcus aureus kimi bakteriyalar mühüm yer tutur. Çiy südün istifadəsi və ya kifayət qədər istilik emalından keçməməsi bu mikroorqanizmlərin insan orqanizminə keçməsi riskini artıra bilər.

Kimyəvi təhlükələrə baytarlıq preparatlarının qalıqları, pestisidlər, təmizləyici və dezinfeksiyaedici maddələrin qalıqları, həmçinin ətraf mühitdən süd məhsullarına keçə bilən bəzi çirkləndiricilər aid edilə bilər. Heyvanların yemlənməsi də südün kimyəvi təhlükəsizliyinə təsir edən amillərdən biridir. Fiziki təhlükələr isə südün istehsalı və emalı zamanı məhsula düşə bilən yad cisimlərlə əlaqədardır. Metal, şüşə, plastik və digər materialların məhsula qarışmasının qarşısının alınması istehsal müəssisələrində mühüm nəzarət tədbirlərindən biridir. Südün təhlükəsizliyinin təmin edilməsində ən mühüm texnoloji proseslərdən biri pasterizasiyadır. Pasterizasiya zamanı süd müəyyən temperaturda və müəyyən müddət ərzində istilik emalına məruz qalır. Bu proses patogen mikroorqanizmlərin məhv edilməsinə və məhsulun mikrobioloji təhlükəsizliyinin yüksəldilməsinə imkan verir.

Pasterizasiyanın səmərəliliyi temperatur və vaxt rejiminin düzgün seçilməsindən, avadanlığın texniki vəziyyətindən və prosesə nəzarətdən asılıdır. Pasterizasiyadan sonra məhsulun yenidən çirklənməsinin qarşısının alınması da vacibdir. Buna görə istilik emalından sonrakı mərhələlərdə yüksək sanitariya-gigiyena standartları qorunmalıdır.Fermentləşdirilmiş süd

məhsullarının istehsalında isə faydalı süd turşusu bakteriyalarından istifadə olunur. Bu mikroorqanizmlər məhsulun dad və struktur xüsusiyyətlərinin formalaşmasına kömək etməklə yanaşı, mühitin turşuluğunu artıraraq bir sıra arzuolunmaz mikroorqanizmlərin inkişafını məhdudlaşdıra bilər. Bununla belə, fermentasiya prosesi bütün qida təhlükəsizliyi risklərini aradan qaldırmır və xammalın keyfiyyəti ilə gigiyenik tələblərə nəzarət vacib olaraq qalır.

Süd və süd məhsullarının təhlükəsizliyində temperatur rejiminin qorunması əsas amillərdən biridir. Süd məhsullarının uyğun olmayan temperaturda uzun müddət saxlanması mikroorqanizmlərin çoxalmasına və məhsulun keyfiyyətinin pisləşməsinə səbəb ola bilər. Buna görə südün fermadan emal müəssisəsinə, oradan isə satış məntəqələrinə qədər daşınması zamanı soyuq zəncirin fasiləsizliyi təmin edilməlidir. Hazır süd məhsullarının saxlanma müddəti məhsulun növündən, istehsal texnologiyasından, qablaşdırmadan və temperatur şəraitindən asılıdır. Qablaşdırmanın bütövlüyünün qorunması və məhsulun istehsalçı tərəfindən müəyyən edilmiş saxlama şərtlərinə uyğun saxlanılması qida təhlükəsizliyi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Süd istehsalında əsas nəzarət mərhələlərinə xammalın qəbulu, çiy südün temperaturuna nəzarət, pasterizasiya, avadanlıqların sanitariya vəziyyəti, qablaşdırma və hazır məhsulun saxlanması aid edilə bilər. Eyni zamanda işçi heyətin şəxsi gigiyenası, avadanlıqların müntəzəm yuyulması və dezinfeksiyası, suyun keyfiyyəti və istehsalat sahələrinin sanitariya vəziyyəti nəzarətdə saxlanılmalıdır.

Qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsində laboratoriya nəzarəti də mühüm rol oynayır. Süd və süd məhsullarında mikrobioloji, fiziki-kimyəvi və lazım gəldikdə kimyəvi göstəricilərin müəyyən edilməsi məhsulun təhlükəsizliyi barədə obyektiv məlumat əldə etməyə imkan verir. Süd və süd məhsulları insan qidalanmasında mühüm əhəmiyyətə malik olmaqla yanaşı, tez xarab olan və mikrobioloji çirklənməyə həssas qida məhsullarıdır. Bu məhsulların qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi xammalın əldə olunmasından başlayaraq istehsal, emal, qablaşdırma, daşınma, saxlanma və istehlaka qədər bütün mərhələlərdə kompleks nəzarət tələb edir. Südün təhlükəsizliyinə heyvanların sağlamlığı, sağım və ilkin saxlanma şəraiti, xammalın mikrobioloji vəziyyəti, pasterizasiya prosesinin düzgün aparılması, avadanlıqların sanitariya vəziyyəti və soyuq zəncirin qorunması əhəmiyyətli təsir göstərir. Eyni zamanda kimyəvi və fiziki təhlükələrin müəyyənləşdirilməsi və nəzarətdə saxlanılması vacibdir.

Beləliklə, süd və süd məhsullarının qida təhlükəsizliyinin yüksəldilməsi üçün müasir qida təhlükəsizliyi sistemlərinin, prinsiplərinin tətbiqi, laboratoriya nəzarətinin gücləndirilməsi, sanitariya-gigiyena qaydalarına riayət edilməsi və istehsalın bütün mərhələlərində temperatur rejiminə nəzarət mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu tədbirlər istehlakçıların sağlamlığının qorunmasına və süd məhsullarının keyfiyyətinin yüksəldilməsinə şərait yaradır.

DÜNYA ƏRZAQ ÇATIŞMAZLIĞININ ARADAN QALDIRILMASININ BƏZİ HƏLLİ YOLLARI

Rəşad Əliyev
dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
reshad-1974@mail.ru

Açar sözlər: Su qıtlığı, deqradasiya, böhranlar, quraqlıq və ekstremal hava hadisələri

Ərzaq təhlükəsizliyi müasir dünyanın qarşısında duran ən mühüm qlobal problemlərdən biridir. Dünya əhalisinin sürətlə artması, iqlim dəyişiklikləri, təbii fəlakətlər, su qıtlığı, torpaqların deqradasiyası, müharibələr və iqtisadi böhranlar ərzaq istehsalına və insanların qidaya çıxış imkanlarına ciddi təsir göstərir. Ərzaq çatışmazlığı yalnız kifayət qədər qidanın istehsal olunmaması ilə bağlı deyil, həm də insanların mövcud ərzağı əldə etmək üçün kifayət qədər maddi imkanlarının olmaması ilə əlaqədardır. Buna görə də problemin həlli kompleks və uzunmüddətli tədbirlərin həyata keçirilməsini tələb edir.

Dünya ərzaq çatışmazlığının aradan qaldırılmasının əsas yollarından biri kənd təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi və müasir texnologiyaların tətbiqidir. Müasir suvarma sistemləri, məhsuldar toxumlar, kənd təsərrüfatı texnikası və rəqəmsal texnologiyalar məhsuldarlığın artırılmasına imkan verir. Xüsusilə suya qənaət edən damcı suvarma sistemlərindən istifadə quraq ərazilərdə məhsul istehsalının artırılmasına kömək edə bilər.

Digər mühüm istiqamət iqlim dəyişikliklərinə uyğun kənd təsərrüfatının formalaşdırılmasıdır. Temperaturun yüksəlməsi, quraqlıq və ekstremal hava hadisələri kənd təsərrüfatına mənfi təsir göstərir. Buna görə quraqlığa və xəstəliklərə davamlı bitki sortlarının yetişdirilməsi, torpaqların qorunması və aqroekoloji üsulların tətbiqi vacibdir. Meşələrin qorunması və yaşıllaşdırma tədbirləri də ekoloji tarazlığın saxlanmasına və kənd təsərrüfatının davamlı inkişafına xidmət edir.

Su ehtiyatlarından səmərəli istifadə də ərzaq probleminin həllində mühüm rol oynayır. Kənd təsərrüfatında suyun böyük hissəsi istifadə edildiyindən su itkilərinin azaldılması vacibdir. Suvarma kanallarının yenilənməsi, müasir suvarma texnologiyalarının tətbiqi və su ehtiyatlarının düzgün idarə olunması həm ərzaq istehsalını artırmağa, həm də su qıtlığının qarşısını almağa imkan verə bilər.

Ərzaq çatışmazlığının digər səbəblərindən biri ərzaq itkiləri və israfıdır. İstehsal olunan ərzağın müəyyən hissəsi saxlanma, daşınma və satış mərhələlərində yararsız hala düşür. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə müasir anbarların, soyuducu sistemlərin və nəqliyyat infrastrukturunun yaradılması ərzaq itkilərini əhəmiyyətli dərəcədə azalda bilər. Eyni zamanda əhalinin ərzaq israfının qarşısının alınması ilə bağlı maarifləndirilməsi də vacibdir.

Problemin həlli üçün beynəlxalq əməkdaşlığın gücləndirilməsi də zəruridir. İnkişaf etmiş ölkələr inkişaf etməkdə olan dövlətlərə kənd təsərrüfatı texnologiyaları, maliyyə və təcrübə baxımından dəstək göstərə bilərlər. Ərzaq böhranı yaşayan regionlara humanitar yardımın çatdırılması, kənd təsərrüfatına investisiyaların artırılması və beynəlxalq ərzaq ehtiyatlarının yaradılması böhranların təsirlərini azaltmağa kömək edə bilər.

Bundan əlavə, yoxsulluğun azaldılması və əhalinin gəlirlərinin artırılması ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm amildir. İnsanların gəlirləri artdıqca onların keyfiyyətli və sağlam qidaya çıxış imkanları da genişlənir. Bu məqsədlə yeni iş yerlərinin yaradılması, kənd əhalisinin gəlir mənbələrinin artırılması və sosial müdafiə proqramlarının gücləndirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Dünya ərzaq çatışmazlığının aradan qaldırılması yalnız ərzaq istehsalının artırılması ilə mümkün deyil. Bunun üçün kənd təsərrüfatında innovativ texnologiyaların tətbiqi, su və torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə, iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma, ərzaq itkilərinin və israfının azaldılması, yoxsulluğun aradan qaldırılması və beynəlxalq əməkdaşlığın gücləndirilməsi vacibdir.

Dövlətlər, beynəlxalq təşkilatlar, fermerlər, sahibkarlar və cəmiyyət birlikdə fəaliyyət göstərdikdə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunması və gələcək nəsillərin sağlam qida ilə təmin edilməsi mümkündür. Bu baxımdan ərzaq çatışmazlığına qarşı mübarizə bütün dünya ölkələrinin ortaq məsuliyyəti hesab edilməlidir.

Bununla yanaşı, ərzaq çatışmazlığının qarşısının alınmasında yerli kənd təsərrüfatının və kiçik fermer təsərrüfatlarının dəstəklənməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Kiçik fermerlərə güzəştli kreditlərin verilməsi, müasir texnika və toxumlarla təmin olunmaları, eləcə də onların bilik və bacarıqlarının artırılması kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalını yüksəldə bilər. Fermerlərin məhsullarını bazara daha asan çıxarması üçün yol, anbar və logistika sistemlərinin inkişaf etdirilməsi də vacibdir.

Digər tərəfdən, şəhər kənd təsərrüfatının inkişafı da ərzaq təhlükəsizliyinə müəyyən töhfə verə bilər. Şəhərlərdə kiçik istixanaların, dam örtüyü bağlarının və digər müasir əkin sahələrinin yaradılması yerli əhalinin tərəvəz və digər kənd təsərrüfatı məhsulları ilə təmin olunmasına imkan yaradır. Xüsusilə hidroponika və şaquli əkinçilik kimi yeni üsullar az torpaq və su istifadə etməklə məhsul əldə etməyə şərait yaradır.

Ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində maarifləndirmə və təhsil də mühüm rol oynayır. Əhalinin sağlam qidalanma, ərzağın düzgün saxlanılması və israfın qarşısının alınması barədə məlumatlandırılması mövcud resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir. Məktəblərdə uşaqlara ərzağın dəyəri, kənd təsərrüfatının əhəmiyyəti və ətraf mühitin qorunması haqqında biliklərin verilməsi gələcəkdə daha məsuliyyətli cəmiyyətin formalaşmasına kömək edə bilər.

Beləliklə, dünya ərzaq probleminin həlli üçün yalnız dövlətlərin deyil, hər bir insanın və cəmiyyətin məsuliyyəti vacibdir. Ərzaq istehsalının artırılması ilə yanaşı, mövcud ərzaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək, israfı azaltmaq və təbii sərvətləri qorumaq gələcək nəsillərin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasının əsas şərtlərindəndir.

ALMA BİTKİSİNİN CALAQALTILARININ İN VİTRO ÜSULU İLƏ ÇOXALDILMASI

Sevil Abbasquliyeva
dosent
Arif Amüslümov
magistrant
AR KTN Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu
Lənkəran Dövlət Universiteti
sevil.abbasquliyeva2026@gmail.com
arif.amuslimov2024@gmail.com

Açar sözlər: İn vitro, mikroçoxaldılma, alma calaqaltıları, səthi sterilizasiya

Müasir intensiv bağçılığın inkişafı sağlam, genetik olaraq eynicinsli (klon) və yüksək məhsuldar calaqaltı materiallarının kütləvi istehsalını tələb edir. Ənənəvi vegetativ üsullarla alma calaqaltılarının çoxaldılması az məhsuldardır və müxtəlif fitopatogen virusların ötürülməsinə səbəb olur. Aparılan elmi ədəbiyyat təhlili göstərir ki, bu problemlərin aradan qaldırılması üçün in vitro (hüceyrə və toxuma kulturası) üsulu ilə mikroçoxaldılma texnologiyasının tətbiqi ən perspektivli istiqamətdir.

İn vitro şəraitində alma calaqaltılarının uğurlu mikroçoxaldılmasının başlanğıc mərhələsi keyfiyyətli eksplantların seçilməsindən və onların mikroorqanizmlərdən tam təmizlənməsindən asılıdır. Oduncaqlı bitkilər açıq mühitdə becərildiyi üçün yüksək dərəcədə təbii infeksiya mənbəyidir. İlkin eksplant kimi vegetasiya dövrünün əvvəlində ana bitki kolleksiyasından götürülmüş aktiv böyüyən təpə və yan tumurcuqlardan, həmçinin qış aylarında laboratoriya şəraitində süni şəkildə oyadılmış cavan zoğlardan istifadə edilir. Cavan və meristematik toxumalarla zəngin olan bu eksplantlar sterilizasiyaya daha dözümlüdür.

Çoxmərhələli sterilizasiya protokoluna əsasən, eksplantlar əvvəlcə yuyucu vasitə (Tween-20) ilə mexaniki təmizlənir, steril boksa keçirilərək 70%-li etil spirtində 30–60 saniyə işlənilir, daha sonra 1.0–2.0%-li natrium-hipoxlorit (NaOCl) məhlulunda 10–12 dəqiqə dezinfeksiya edilir. Steril distillə suyu ilə hərtərəfli yuyulan bu eksplantlar 80–85% səviyyəsində infeksiyasız çıxış təmin edir. İlkin inkişaf və qida mühitinin optimallaşdırılması Sterilizasiya olunmuş eksplantların ilkin inkişafı və morfoqenezinin təmin edilməsi üçün ən universal qida mühiti Muraşiq-Skunq (MS) mühitidir.

Oduncaqlı bitkilər və alma kulturaları üçün duzların konsentrasiyası tənzimlənməli, ilkin mərhələdə standart MS mühitinin yarıya qədər azaldılmış duz tərkibli variantlarından istifadə olunmalıdır. Qida mühitinin enerji və karbon mənbəyi kimi tərkibinə 20–30 q/l saxaroza, hüceyrədaxili proseslər üçün vitaminlər kompleksi, mio-inozitol, fiziki strukturun qorunması üçün isə 6–8 q/l aqar-aqar daxil edilir. Mühitin optimal pH səviyyəsi avtoklavlanmadan əvvəl 5.7–5.8 həddinə tənzimlənir ki, bu da eksplantların tormozlanmadan oyanmasına şərait yaradır. Çoxalma mərhələsində sitokininlərin tətbiqi İlkin inkişaf mərhələsini keçmiş eksplantların kütləvi çoxaldılması, yəni aksillar zoğların əmələ gəlməsi texnologiyanın əsas həlqəsidir. Təpə tumurcuqlarının apikal dominantlığını zəiflətmək və latent yan tumurcuqları oyatmaq üçün qida mühitinə fitohormonların, xüsusilə 0.5–1.5 mq/l qatılıqda 6-Benzilaminopurinin (6-BAP) əlavə edilməsi zəruridir. Bu optimal qatılıq hər eksplanta düşən aksillar zoğların sayını artırır, zoğların morfoloji cəhətdən sağlam və yaşıl inkişaf etməsinə imkan verir.

Həddindən yüksək qatılıqlar isə zoğların boy atmasını ləngidərək vitrifikasiyaya səbəb ola bilər. Rizogenez və *ex vitro* adaptasiya Uzanmış mikrozoğların kökləndirilməsi üçün 1/2 MS qida mühitinə auxin qrupundan olan İndol-3-yağ turşusunun (İBA) əlavə edilməsi tələb olunur. Bu, qısa müddətdə funksional və şaxələnmiş kök sistemi formalaşdırır. Kök sistemi formalaşmış mikrorasteniylərin steril laboratoriya şəraitindən qeyri-steril *ex vitro* (torpaq-perlit substratı) şəraitinə keçirilməsi mərhələli şəkildə həyata keçirilir. İlk günlərdə yüksək rütubətin (90–95%) saxlanılması və rütubətin tədricən azaldılması bitkiciklərin yaşama qabiliyyətini 75–85%-ə çatdırır. Aparılan elmi ədəbiyyat təhlillərinin ümumiləşdirilməsi göstərmişdir ki, alma calaqaltılarının *in vitro* üsulu ilə mikroçoxaldılması prosesi müəyyən mərhələli qanunauyğunluqlara əsaslanır. İlkin

mərhələdə eksplantların səthi sterilizasiyası zamanı 0.1%-li dezinfeksiyaedici məhlullarla 10-12 dəqiqəlik işlənmə yüksək dərəcədə sterillik təmin edərək 80–85% infeksiyasız çıxış əldə etməyə imkan verir.

Təmizlənmiş eksplantların ilkin inkişafı dövründə Muraşiq-Skunq (MS) qida mühitinin duz tərkibinin, həmçinin əlavə olunan saxaroza və vitaminlər kompleksinin optimal balansı hüceyrələrin tormozlanmadan oyanmasını, apikal dominantlığın tənzimlənməsini və ilkin yaşıl zoğların normal morfofunksional inkişafını təmin edir. Çoxalma mərhələsində isə MS qida mühitinə 0.5–1.5 mq/l qatılıqda sitokininlərin, xüsusilə də 6-Benzilaminopurinin (6-BAP) əlavə edilməsi aksillar zoğların əmələ gəlməsini kəskin sürətləndirir, hər eksplanta düşən orta zoğ sayını artırır və zoğların morfoloji cəhətdən tam sağlam inkişafına şərait yaradır. Əldə edilən mikrozoğların kökləndirmə (rizogenez) mərhələsində yarıya qədər azaldılmış duz tərkibli (1/2 MS) qida mühitinə auxinlərin (məsələn, İndol-3-yağ turşusu — İBA) daxil edilməsi onların qısa müddətdə funksional və şaxələnmiş kök sistemi formalaşdırmasına səbəb olur. Aparılan analitik nəticələrə görə, mikrorasteniylərin *in vitro* şəraitindən *ex vitro* (torpaq-perlit substratı) şəraitinə keçirilməsi və nisbi rütubətin tədricən tənzimlənməsi vasitəsilə həyata keçirilən adaptasiya protokolu bitkiciklərin yaşama qabiliyyətini 75–85%-ə çatdırır ki, bu da gələcək bağçılıq təsərrüfatları üçün sağlam və dayanıqlı ting materialının kütləvi şəkildə əldə olunmasında yüksək effektivlik nümayiş etdirir.

Aparılan elmi-analitik tədqiqatların ümumiləşdirilməsi göstərir ki, alma bitkisinin klonal calaqaltılarının in vitro üsulu ilə mikroçoxaldılması müasir biotexnologiyanın ən səmərəli və perspektivli istiqamətlərindən biridir. Ədəbiyyat məlumatlarının sistemli təhlili nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, prosesin uğurlu alınması üçün hər bir mərhələ elmi əsaslarla dəqiq tənzimlənməlidir. Eksplantların səthi sterilizasiyasında optimal dezinfeksiya rejimlərinin tətbiqi yüksək sterillik dərəcəsi əldə etməyə, ilkin inkişaf mərhələsində isə Muraşiq-Skunq (MS) qida mühitinin düzgün seçilməsi meristem və tumurcuqların tormozlanmadan oyanmasına şərait yaradır. Çoxalma fazasında 6-Benzilaminopurin (6-BAP) kimi sitokininlərin optimal qatılıqda istifadəsi aksillar zoğların kütləvi əmələ gəlməsini təmin edir. Eyni zamanda, köklənmə (rizogenez) mərhələsində yarıya qədər azaldılmış duz tərkibli (1/2 MS) mühitə auxinlərin daxil edilməsi güclü kök sisteminin formalaşmasına imkan verir, sonrakı mərhələdə isə mərhələli adaptasiya (aklimatizasiya) protokolu mikrorasteniylərin *ex vitro* şəraitində yaşama qabiliyyətini maksimum səviyyəyə çatdırır.

Beləliklə, işlənmiş elmi-metodiki yanaşmalar və ədəbiyyat təhlilləri sübut edir ki, bu texnologiyanın tətbiqi qısa müddətdə fitopatogenlərdən azad, genetik olaraq eynicinsli və yüksək keyfiyyətli calaqaltı materialının kütləvi istehsalını təmin etməklə intensiv bağçılığın inkişafına mühüm töhfə verir.

BİOTEXNOLOGİYANIN OBYEKTLƏRİ VƏ ONLARIN EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARININ İSTEHSALINDA FUNKSİONAL İMKANLARI

Sevil Abbasquliyeva
dosent
Gündüz Mirzəyev
magistr
AR KTN Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu
Lənkəran Dövlət Universiteti
sevil.abbasquliyeva2026@gmail.com
gunduzmirzzade@gmail.com

Açar sözlər: Bitki biotexnologiyası, aqroekologiya, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı, bitki toxuma kulturası, meristem kulturası, yaşıl biofabriklər, ikincili metabolitlər, molekulyar əkinçilik, davamlı kənd təsərrüfatı

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatı qarşısında duran əsas vəzifələrdən biri artan əhalinin ərzaq tələbatını ödəməklə yanaşı, ətraf mühitə mənfi təsiri minimuma endirən, resurslardan səmərəli istifadə edən və yüksək keyfiyyətli, bioloji baxımdan təhlükəsiz məhsulların istehsalını təmin edən davamlı aqrar sistemlərin formalaşdırılmasıdır. İqlim dəyişmələri, su çatışmazlığı, torpaqların deqradasiyası, şoranlaşma, biotik və abiotik streslər kənd təsərrüfatı istehsalının sabitliyinə təsir göstərən mühüm amillərdir. Bu baxımdan aqroekologiya və aqrar-qida biologiya elmlərinin müasir biotexnoloji yanaşmalarla inteqrasiyası ekoloji təmiz və davamlı kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı üçün yeni imkanlar yaradır. Bitki biotexnologiyası hüceyrə, toxuma, orqan və molekulyar səviyyədə aparılan tədqiqatlara əsaslanaraq kənd təsərrüfatı bitkilərinin sağlamlaşdırılması, sürətli çoxaldılması, genetik resursların qorunması, bioloji aktiv maddələrin alınması və məhsuldarlıqla yanaşı keyfiyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılması istiqamətində mühüm vasitəyə çevrilmişdir. Müasir yanaşmada bitkilər yalnız ərzaq və yem mənbəyi kimi deyil, həm də yüksək əlavə dəyərə malik bioloji məhsulların alınması üçün bioloji istehsal sistemləri – "yaşıl biofabriklər" kimi qiymətləndirilir. Bitki biotexnologiyasının əsas obyektlərinə hüceyrə, toxuma və orqan kulturaları, meristemlər, hüceyrə suspenziyaları, tüklü kök kulturaları, somatik embrionlar və genetik transformasiya olunmuş bitki sistemləri aid edilir. Bu obyektlərin hər biri aqrar istehsal və aqrar-qida biologiyası baxımından müxtəlif funksional imkanlara malikdir.

Meristem kulturası bitki materialının sağlamlaşdırılmasında və viruslardan azad əkin materialının alınmasında mühüm əhəmiyyət daşıyır. Apikal və ya digər meristematik toxumaların kultivasiya edilməsi, uyğun sterilizasiya, qida mühiti və regenerasiya şəraitinin tətbiqi ilə sağlamlaşdırılmış bitki materialının əldə edilməsinə imkan verir. Bu yanaşma xüsusilə vegetativ yolla çoxaldılan kənd təsərrüfatı bitkilərində keyfiyyətli və sağlam əkin materialının istehsalı üçün əhəmiyyətlidir. Beləliklə, biotexnoloji üsullar toxumçuluq və tingçilik sistemlərinin sağlamlaşdırılmasına, məhsuldarlığın və istehsal sabitliyinin qorunmasına xidmət edir. Bitki toxuma kulturasının digər mühüm istiqaməti mikroklonal çoxaltmadır. Bu texnologiya qısa müddət ərzində genetik cəhətdən oxşar və sağlam əkin materialının böyük miqdarda əldə edilməsinə imkan verir. Ənənəvi vegetativ çoxaltma ilə müqayisədə mikroçoxaltma məhdud sayda başlanğıc materialdan çoxsaylı bitkilərin alınmasına şərait yaradır. Müasir biotexnologiyada müvəqqəti batırma sistemləri (Temporary Immersion Systems – TIS) də bitki materialının kütləvi mikroçoxaldılmasında perspektivli texnologiyalardan hesab olunur; bu sistemlərdə bitki toxumalarının maye qida mühiti ilə müəyyən intervallarla təmasda olması qida maddələrinin mənimsənilməsini və aerasiya şəraitini yaxşılaşdırmağa, əməyin avtomatlaşdırılmasına və istehsalın miqyasının genişləndirilməsinə imkan verir. Hüceyrə suspenziya kulturaları və tüklü kök kulturaları isə bitkilərin bioloji aktiv maddələrin istehsalında istifadəsinə imkan yaradır. Bitkilərin ikincili metabolitləri – alkaloidlər, flavonoidlər, fenol birləşmələri və terpenoidlər qida, əczaçılıq və kosmetika sahələri üçün qiymətli xammaldır.

Xüsusilə Rhizobium rhizogenes vasitəsilə yaradılan tüklü kök kulturaları müəyyən bitki metabolitlərinin idarə olunan laboratoriya və bioreaktor şəraitində alınması üçün perspektivli

sistemlərdəndir. Bu yanaşmanın üstün cəhətlərindən biri bioloji aktiv maddələrin əldə edilməsində təbii bitki populyasiyalarının həddindən artıq istismarının azaldılmasıdır. Müasir bitki biotexnologiyasının digər perspektivli istiqaməti olan molekulyar əkinçilikdə bitkilər rekombinant zülallar, antigenlər və fermentlərin istehsalında bioloji platforma kimi istifadə olunur. Bitkilərin "yaşıl biofabriklər" kimi istifadəsi aqrar istehsal ilə biotexnologiya arasında yeni əlaqə formalaşdırır. Bununla yanaşı, belə texnologiyaların tətbiqində bioloji təhlükəsizlik, genetik materialın nəzarəti və ekoloji risklərin qiymətləndirilməsi mühüm şərtlər olaraq qalır. Genom redaktəsi texnologiyaları, o cümlədən CRISPR əsaslı yanaşmalar bitkilərin müəyyən əlamətlərinin daha dəqiq dəyişdirilməsi üçün yeni imkanlar yaratmışdır. Bu texnologiyalar vasitəsilə məhsuldarlıq, xəstəliklərə və abiotik streslərə davamlılıq, qida keyfiyyəti və resurslardan istifadə səmərəliliyi ilə əlaqəli əlamətlərin yaxşılaşdırılması istiqamətində tədqiqatlar aparılır. Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalında əsas məqsədlərdən biri torpaq, su və bioloji resurslardan səmərəli istifadə etməklə məhsulun təhlükəsizliyini təmin etməkdir.

Sağlamlaşdırılmış əkin materialının istifadəsi xəstəliklərin yayılmasının məhdudlaşdırılmasına, davamlı genotiplərin seçilməsi isə stres şəraitində məhsul itkilərinin azaldılmasına kömək edir. Eyni zamanda, biotexnoloji üsullar bioloji gübrələrin, biopestisidlərin və bitki böyüməsini stimullaşdıran mikroorqanizmlərin hazırlanması ilə də əlaqələndirilə bilər. Belə yanaşmalar kimyəvi vasitələrdən asılılığın azaldılmasına və ekoloji tarazlığın saxlanmasına xidmət edir. Yerli aqroekoloji şəraitə uyğun genotiplərin biotexnoloji və molekulyar üsullarla öyrənilməsi gələcək seleksiya proqramlarının səmərəliliyini artırır.

Nəticə etibarilə, bitki biotexnologiyasının obyektləri – meristemlər, hüceyrə və toxuma kulturaları, mikroklonal çoxaltma sistemləri, hüceyrə suspenziyaları, tüklü kök kulturaları və molekulyar əkinçilik platformaları – müasir aqroekologiyanın inkişafında mühüm funksional imkanlara malikdir. Bu obyektlərin tətbiqi sağlam əkin materialının alınmasına, qiymətli genetik resursların qorunmasına və bitkilərin ekoloji streslərə uyğunlaşdırılmasına şərait yaradır. Biotexnoloji yanaşmaların seleksiya, toxumçuluq, bitki mühafizəsi və qida texnologiyaları ilə inteqrasiyası ekoloji təmiz, təhlükəsiz və resurslara qənaət edən kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına mühüm töhfə verir. Gələcək aqrar istehsalın məhsul miqdarı ilə yanaşı keyfiyyətə, bioloji təhlükəsizliyə və ətraf mühitin qorunmasına istiqamətləndirilməsində bu konsepsiyalar mühüm əhəmiyyət daşıyır.

AMARANT VƏ KİONANIN AQROEKOLOJİ VƏ QİDA POTENSİALI: QLÜTENSİZ MƏHSULLARIN İSTEHSALINDA İSTİFADƏSİ

Sevil Abbasquliyeva
dosent
Rəşid Əlizadə
magistrant
AR KTN Əkinçilik Elmi-Tədqiqat İnstitutu
Lənkəran Dövlət Universiteti
sevil.abbasquliyeva2026@gmail.com
resid.alizade.876@gmail.com

Açar sözlər: Amaranthusspp, kinoa, qlütensiz məhsullar, funksional qida, aqroekologiya, qida təhlükəsizliyi, bitki zülalı, aqrobiodiversitet

Müasir dövrdə iqlim dəyişmələri, su ehtiyatlarının məhdudluğu, torpaq deqradasiyası və sağlam, təhlükəsiz qida məhsullarına artan tələbat kənd təsərrüfatında alternativ bitkilərin öyrənilməsini aktuallaşdırır. Aqroekoloji yanaşma yüksək məhsuldarlıqla yanaşı, biomüxtəlifliyin qorunmasını, resurslardan səmərəli istifadəni və qida dəyəri yüksək məhsulların istehsalını nəzərdə tutur. Bu baxımdan amarant (*Amaranthus* spp.) və kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) perspektivli psevdodənli bitkilərdir. Hər iki bitki təbii olaraq qlütensiz olmaqla yanaşı, zülal, lif, mineral maddələr və digər bioloji aktiv komponentlərlə zəngindir. Bu xüsusiyyətlər onların funksional və qlütensiz qida məhsullarının hazırlanmasında istifadəsinə imkan verir. Amarantın müxtəlif aqroekoloji şəraitlərdə becərilməsi, həm dən, həm də yaşıl biokütlə məhsulu formalaşdırması onun Azərbaycanda aqrar istehsalın diversifikasiyası və yerli qida xammalı bazasının genişləndirilməsi baxımından əhəmiyyətini artırır.

Tədqiqatın məqsədi Azərbaycanın müxtəlif aqroekoloji şəraitində amarantın aqronomik göstəricilərini və dənin qida keyfiyyətini qiymətləndirməklə, onun qlütensiz və funksional qida məhsullarının istehsalında istifadə potensialını müəyyən etməkdir. Tədqiqatlar 2024–2026-cı illərdə müxtəlif torpaq-iqlim şəraitinə malik bölgələrdə iki təkrarda, mineral və üzvi gübrələr tətbiq edilmədən aparılmışdır. Səpin aprel–may aylarında 1,5 kq/ha toxum norması ilə həyata keçirilmişdir. Əsas göstəricilər kimi bitki hündürlüyü, vegetasiya müddəti, yaşıl biokütlə və dən məhsuldarlığı, dənin xam zülal miqdarı və 1000 toxum kütləsi müəyyən edilmişdir.Üçillik çoxmühitli müşahidələr zamanı amarantın qiymətləndirilən ərazilərdə vegetativ və reproduktiv inkişaf mərhələlərini başa çatdırdığı və tam məhsul itkisi müşahidə olunmadığı müəyyən edilmişdir. Bununla yanaşı, ayrı-ayrı aqroekoloji məntəqələr arasında məhsuldarlıq və inkişaf göstəricilərinə görə fərqlər qeydə alınmışdır. Tədqiqat nəticələri göstərmişdir ki, yaşıl biokütlə məhsuldarlığı 165–225 t/ha, dən məhsuldarlığı isə 1,50–2,50 t/ha arasında dəyişmişdir. Bitki hündürlüyünün ən yüksək orta göstəricisi Abşeronda 2,10 ± 0,08 m, ən aşağı göstəricisi Sabirabadda 1,42 ± 0,09 m olmuşdur. Vegetasiya müddəti 110–121 gün təşkil etmiş, ən uzun müddət Qubada (121 ± 5 gün), ən qısa müddət Sabirabadda (110 ± 4 gün) qeydə alınmışdır. Dənin xam zülal miqdarı 16,0–16,9% quru maddə, 1000 toxum kütləsi isə 0,67–0,72 q olmuşdur. Bu göstəricilər amarantın həm dən, həm də qida xammalı kimi potensialını göstərir. Aqroekoloji şəraitlər üzrə göstəricilərin dəyişməsi amarantın müxtəlif mühitlərdə fərqli fenotipik xüsusiyyətlər formalaşdırdığını göstərir. Lakin mövcud məlumatlar ayrı-ayrı iqlim və torpaq amillərinin təsiri barədə səbəb-nəticə əlaqəsi yaratmağa imkan vermir. Bunun üçün geniş ekoloji məlumatlar və genotip × mühit qarşılıqlı təsirinin statistik təhlili tələb olunur. Amarant və kinoa təbii olaraq qlütensiz olduğundan onların unu qlütensiz çörək, peçenye və digər funksional qida məhsullarının hazırlanmasında istifadə oluna bilər. Amarant dəninin nisbətən yüksək zülal göstəricisi belə məhsulların qida dəyərinin artırılması baxımından əhəmiyyətlidir. Amarant və kinoa unlarının müxtəlif nisbətlərdə qarışdırılması yeni qida məhsullarının hazırlanması üçün perspektivli istiqamətdir. Bununla yanaşı, istehsal və emal zamanı qlütenlə çarpaz çirklənmənin qarşısının alınması təmin edilməlidir.

2024–2026-cı illərdə Azərbaycanın müxtəlif aqroekoloji şəraitində aparılan tədqiqatlar amarantın həm aqronomik, həm də qida baxımından perspektivli bitki olduğunu göstərmişdir. Yaşıl biokütlə məhsuldarlığının 165–225 t/ha, dən məhsuldarlığının 1,50–2,50 t/ha, dənin xam zülalının 16,0–16,9% və 1000 toxum kütləsinin 0,67–0,72 q arasında dəyişməsi onun çoxfunksiyalı kənd təsərrüfatı bitkisi kimi potensialını göstərir. Amarant və kionanın təbii qlütensizliyi, qida dəyəri və müxtəlif məhsullara emal imkanları onların yerli qlütensiz və funksional qida məhsullarının istehsalında istifadəsi üçün imkan yaradır. Bu bitkilərin becərilməsinin genişləndirilməsi aqrobiodiversitetin və qida xammalı çeşidinin artırılmasına töhfə verə bilər. Bununla yanaşı, onların aqroekoloji uyğunlaşması, qida-bioloji xüsusiyyətləri və emal texnologiyalarının kompleks öyrənilməsi ekoloji təmiz və qida dəyəri yüksək alternativ məhsulların hazırlanması baxımından aktual elmi-praktiki istiqamətdir.

EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARINA PARAZİTAR XƏSTƏLİKLƏRİN TƏSİRİ

Sevinc Məmmədova
dosent
AR KTN Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu
sevincmammadova.beti@gmail.com

Açar sözlər: Parazitar xəstəlik, eymerioz, quşçuluq təsərrüfatı, quş əti və yumurtası, ekoloji təmiz məhsul

Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının əldə edilməsinə mənfi təsir edən amillərdən biri də heyvanlar və quşlar arasında xəstəliklərin baş verməsidir ki, bu da onların keyfiyyətini aşağı salır. Bu baxımdan əhalinin qida mənbələri arasında heyvandarlıq və quşçuluq məhsulları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, belə ki, insanların qida rasionunun sabit elementlərindən olan quş əti və yumurtası kimi ərzaq məhsullarına olan tələbatının ödənilməsində quşçuluğun rolu əvəzedilməzdir. Lakin nəzərdə tutulan məhsulların əldə edilməsinə nail olmaq mümkün olmur ki, bunun da əsas səbəblərindən biri invazion xəstəliklərdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu xəstəliklər kənd təsərrüfatının bir sahəsi olan heyvandarlığın, o cümlədən quşçuluğun inkişafına və qida məhsullarının istehsalına mənfi təsir edir və bunun nəticəsi iqtisadi ziyana səbəb olur. Bu da öz növbəsinə istehsal edilən məhsulların həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət göstəricilərinə təsir edərək ekoloji təmiz, sağlam məhsul əldə etmək mümkünsüz olur.

Quşçuluq təsərrüfatlarının rentabellə işləməsinə mənfi təsir edən invazion xəstəliklərdən dəyən itkiləri azaltmaq, invaziyaları səmərəli şəkildə müalicə etmək və onların qarşısını almaq üçün profilaktik tədbirlərin yerinə yetirilməsi zəruridir. Bu xəstəliklərə qarşı effektiv mübarizə insan qidasında mühüm rol oynayan toyuq ətinin keyfiyyətini və məhsuldarlığını da artıra və toyuq fermaları üçün iqtisadi mənfəəti yüksəldə bilər. Çünki quşçuluq sahəsi ət və yumurta istehsalında mühüm rol oynayır, insanları yüksək keyfiyyətli, nisbətən ucuz zülalla təmin edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan və xarici dövlətlərin alimləri də bu sahədə tədqiqat işləri aparmışlar. Qeyd edilənləri, quşçuluq təsərrüfatlarında yaranmış mövcud problemləri və onların qarşısının alınması məqsədilə Beyləqan rayonunda ev toyuqlarının parazitar xəstəliklərinin tədqiqi istiqamətində araşdırmalar aparılması qarşıya məqsəd qoyulmuşdur. Tədqiqat işləri Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Parazitologiya şöbəsinin laboratoriyasında quşçuluq təsərrüfatlarından toplanmış patoloji materiallar əsasında icra edilmiş, eymerioz və helmintozlarla yaşdan asılı olaraq assosiativ yoluxma dərəcəsini müəyyən etmək məqsədilə müxtəlif yaş qrupları tədqiq olunmuşdur. Müayinələr Darlinq-Fülleborn koproloji müayinə üsulu ilə yerinə yetirilmişdir. Aparılan tədqiqatlar zamanı toplanmış kal nümunələrinə ayrıca baxılmış, eimeria oosistalarının və helmint yumurtalarının tapılması yoluxma kimi qiymətləndirilmişdir. Toyuqların kal nümunələri parazitar xəstəliklərin tədqiqi məqsədi ilə toplanmışdır. Beyləqan rayonu üzrə 6-8 aylıqlardan 30 nümunə, 9-12 aylıqlardan 30 nümunə, yaşlı toyuqlardan 30 nümunə götürülmüşdür.Yoluxmanın intensivliyini tədqiq etmək üçün K.İ.Skryabinin natamam helmintoloji yarma üsulundan istifadə edilmişdir.

Belə ki, Beyləqan rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından toplanmış patoloji materialların-kal nümunələrinin parazitar xəstəliklərə görə tədqiqi məqsədi ilə toplanmışdır. Kal nümunələrinin mikroskopiyası nəticəsində 6-8 aylıqlarda eymerioz, askaridioz, kapillyarioz, 9-12 aylıqlarda eymerioz, askaridioz, heterakidoz, kapillyarioz, yaşlı toyuqlardan isə askaridioz, sinqamoz və heterakidozla yoluxma aşkar edildi. Beyləqan rayonunun fərdi quşçuluq təsərrüfatlarından toplanmış kal nümunələrinin müayinəsi nəticəsində eymeriozla yoluxma 6-8 aylıqlarda 23,3%, 9-12 aylıqlarda 16,7% təşkil etmiş, yaşlılarda isə yoluxma aşkar olunmamışdır; askaridiozla 6-8 aylıqlarda 26,7%, 9-12 aylıqlarda 33,3%, yaşlılarda 20,0%; sinqamozla yoluxma 6-8 və 9-12 aylıqlarda aşkar olunmadı, yaşlılarda 26,7%, kapillyariozla 6-8 aylıqlarda 16,7%, 9-12 aylıqlarda 20,0%, yaşlılarda isə yoluxma aşkar olunmadı, heterakidozla 6-8 aylıqlarda yoluxma

aşkar olunmamışdır, 9-12 aylıqlarda 36,7%, yaşlılarda 30,0% yoluxma tədqiq olunmuşdur (Cədvəl 1). Beyləqan rayonu ərazisindəki quşçuluq təsərrüfatlarında ümumi yoluxma eymeriozla 13,3%, askaridiozla 26,7%, sinqamızla 8,9%, kapillyariozla 12,2% və heterakidozla 22,2% təşkil etmişdir.

Cədvəl 1.

Müxtəlif yaşlı ev toyuqlarının invazion xəstəliklərlə yoluxması (%-lə)

Yaşı	Müa-yinə edil-mişdir	Yoluxmuşdur									
		Eymerioz		Askaridioz		Sinqamoz		Kapillyarioz		Heterakidoz	
		Miqdarı	İE (%)	Miqdarı	İE (%)	Miqdarı	İE (%)	Miqdarı	İE (%)	Miqdarı	İE (%)
Beyləqan rayonu											
6-8 aylıq	30	7	23,3	8	26,7	-	-	5	16,7	-	-
9-12 aylıq	30	5	16,7	10	33,3	-	-	6	20,0	11	36,7
Yaşlı-lar	30	-	-	6	20,0	8	26,7	-	-	9	30,0
Cəmi	90	12	13,3	24	26,7	8	8,9	11	12,2	20	22,2

Aparılan tədqiqatların nəticələrindən aydın olur ki, fərdi quşçuluq təsərrüfatlarında eymerioz və helmintozlar geniş yayılmışdır. Quşların eymeriya və helmintlərlə yoluxmalarının səbəblərindən biri də törədicilərin məhəlli ocaqlarının daima olmasıdır. Bu invaziyalar həm ayrı-ayrılıqda, əsasən assosiativ formada təsərrüfatlara ciddi iqtisadi ziyan vururlar. Təsərrüfatda baş vermiş assossiativ invaziyaların qarşısını almaq üçün profilaktik tədbirlərin - kompleks mübarizə tədbirlərinin aparılması vacibdir.

KƏND TƏSƏRRÜFATINDA ANTİBİOTİK REZİSTENTLİYİNİN EKOLOJİ NƏTİCƏLƏRİ VƏ DAVAMLI İDARƏETMƏ STRATEGİYALARI

Səadət Azadəliyeva
dosent
Sumqayıt Dövlət Universiteti
azadeliyevaseadet@gmail.com

Açar sözlər: Antibiotik rezistentliyi, aqroekologiya, kənd təsərrüfatı, ekoloji idarəetmə, davamlı inkişaf

Son onilliklərdə heyvandarlıq və bitkiçilikdə antibiotiklərin geniş və çox zaman əsassız istifadəsi antibiotik rezistentliyinin (AR) sürətlə yayılmasına səbəb olmuşdur. Bu proses təkcə kliniki tibb sahəsində deyil, həm də aqrar-qida sistemlərində ciddi ekoloji və iqtisadi risklər yaradır. Belə ki, kənd təsərrüfatında antibiotik istifadəsi insan tibbindəki istifadədən üstün olduğu üçün ətraf mühitdəki antibiotik qalıqlarının əsas hissəsi məhz aqrar mənbələrdən qaynaqlanır. Kənd təsərrüfatında antibiotiklərdən profilaktik məqsədlə, böyümə stimulyatoru kimi və müalicəvi dozalarda istifadə torpaq, su və bitki mikrobiomlarında rezistent bakteriya ştamlarının formalaşmasına şərait yaradır. Bu tezisdə antibiotik rezistentliyinin aqroekoloji nəticələri təhlil edilir və davamlı idarəetmə strategiyaları üzrə təkliflər irəli sürülür.

Heyvandarlıq təsərrüfatlarından gübrə vasitəsilə torpağa daxil olan antibiotik qalıqları və rezistent mikroorqanizmlər torpaq mikrobiom tarazlığını pozur, faydalı mikroflora populyasiyasını azaldır və torpağın münbitliyinə mənfi təsir göstərir. Tədqiqatlar göstərir ki, su, torpaq və hava kimi ətraf mühit komponentləri rezistent bakteriyalar üçün dinamik rezervuar və ötürücü rolunu oynayır, kənd təsərrüfatı axını və təmizlənməmiş kanalizasiya suları isə bu prosesi daha da gücləndirir. Suvarma sistemləri və yağıntı suları vasitəsilə çirkləndiricilər çay və yeraltı su ehtiyatlarına keçərək su ekosistemlərində rezistent gen hövzələrinin (rezistom) yaranmasına səbəb olur. Nəticədə, insan, heyvan və ətraf mühit arasında rezistent genlərin horizontal ötürülməsi baş verir ki, bu da "Bir Sağlamlıq" (One Health) konsepsiyası çərçivəsində qlobal sağlamlıq təhlükəsi kimi qiymətləndirilir. Problemin miqyası kifayət qədər böyükdür: bəzi qiymətləndirmələrə görə antibiotik rezistentliyi 2019-cu ildə dünya üzrə təxminən beş milyona yaxın ölümlə əlaqələndirilib və proqnozlara əsasən 2050-ci ilə qədər hər il on milyon insanın ölümünə səbəb ola bilər. Bundan əlavə, bioloji müxtəliflik azalır, faydalı həşərat və mikroorqanizm növləri məhv olur, nəticədə aqroekosistemin özünütənzimləmə qabiliyyəti zəifləyir.

Antibiotik rezistentliyinin qarşısını almaq üçün kompleks yanaşma tələb olunur. Birincisi, antibiotiklərin heyvandarlıqda profilaktik və böyümə stimulyatoru kimi istifadəsi ciddi şəkildə məhdudlaşdırılmalı, yalnız baytar həkiminin nəzarəti altında müalicəvi məqsədlə tətbiq edilməlidir. İkincisi, probiotiklər, fitobiotiklər və bakteriofaqlar kimi alternativ bioloji preparatların tətbiqi antibiotik asılılığını azalda bilər; elmi ədəbiyyatda peyvəndlər və probiotiklərin heyvandarlıqda antibiotiklərə alternativ kimi tətbiqi perspektivli istiqamət kimi qeyd olunur. Üçüncüsü, gübrənin kompostlaşdırılması və tullantı sularının müasir üsullarla (ozonlaşdırma, ultrabənövşəyi şüalanma, membran filtrasiyası kimi texnologiyalarla) təmizlənməsi antibiotik qalıqlarının ətraf mühitə yayılmasını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Dördüncüsü, torpaq və su ehtiyatlarında rezistent genlərin monitorinqi üçün metagenomik ardıcıllıq təhlili kimi müasir üsullardan istifadə etməklə milli səviyyədə davamlı nəzarət sistemlərinin qurulması vacibdir. Nəhayət, fermerlər arasında maarifləndirmə işlərinin aparılması və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı təcrübələrinin (üzvi əkinçilik, inteqrasiya olunmuş zərərverici idarəetməsi) təşviqi uzunmüddətli davamlılığı təmin edən əsas amillərdəndir.

Antibiotik rezistentliyi kənd təsərrüfatı ekosistemlərinin sağlamlığına, bioloji müxtəlifliyinə və qida təhlükəsizliyinə ciddi təhdid yaradır. Problemin həlli yalnız aqrar sektor daxilində deyil, ekoloji, baytarlıq və səhiyyə sahələrinin əlaqələndirilmiş fəaliyyəti ilə mümkündür. "Bir Sağlamlıq" prinsipi əsasında qurulan davamlı idarəetmə strategiyaları antibiotiklərdən məsuliyyətli istifadəni təmin etməklə yanaşı, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına da töhfə verəcəkdir.

AZƏRBAYCANDA QİDA ZƏNCİRİNİN SƏMƏRƏLİLİYİNİN YÜKSƏLDİLMƏSİNƏ İNKİŞAF ETMİŞ ÖLKƏLƏRİN TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Səma Eminova
magistrant
Tariyel Pənahov
professor
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
semaeminova2@gmail.com
tariyelpanahov906@gmail.com

Açar sözlər: Qida zənciri, aqrar-qida sistemi, ekoloji təmiz məhsullar, davamlı kənd təsərrüfatı, aqroekologiya

Müasir dövrdə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunması və qida zəncirinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi bütün dünyada, o cümlədən Azərbaycanda aqrar siyasətin əsas prioritetlərindən biridir. Qida zənciri – kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalından tutmuş emalına, saxlanmasına, daşınmasına və son istehlakçıya çatdırılmasına qədər olan bütün mərhələləri əhatə edir. Bu zəncirin hər bir həlqəsində baş verən itkilər, keyfiyyət problemləri və səmərəsiz idarəetmə həm iqtisadi zərərə, həm də ekoloji sistemlərə mənfi təsirə səbəb olur. İnkişaf etmiş ölkələrin bu sahədə əldə etdiyi təcrübə – rəqəmsal idarəetmə sistemləri, soyuducu logistika (cold chain), keyfiyyət standartlarının sərtləşdirilməsi və dövlət-özəl sektor əməkdaşlığı – Azərbaycanın qida zəncirinin təkmilləşdirilməsi üçün mühüm örnək rolunu oynaya bilər.

Tədqiqatın əsas məqsədi Azərbaycanda qida zəncirinin mövcud vəziyyətini təhlil etmək, inkişaf etmiş ölkələrin (Avropa Birliyi, ABŞ, Niderland, Almaniya kimi ölkələrin) bu sahədəki təcrübəsini araşdırmaq və həmin təcrübənin milli aqrar-qida sisteminə tətbiqi imkanlarını qiymətləndirməkdir. Eyni zamanda, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı və çatdırılması prosesində davamlılıq prinsiplərinin rolu araşdırılır.

Metodologiya. Tədqiqat zamanı müqayisəli təhlil, statistik məlumatların ümumiləşdirilməsi və beynəlxalq təcrübənin sistemləşdirilməsi metodlarından istifadə olunmuşdur. Azərbaycan Respublikasının rəsmi statistik göstəriciləri, beynəlxalq təşkilatların (FAO, Dünya Bankı) hesabatları və elmi ədəbiyyat əsas mənbə kimi götürülmüşdür.

Aparılan təhlil göstərir ki, Azərbaycanda qida zəncirinin səmərəliliyinə mənfi təsir göstərən əsas amillər aşağıdakılardır: məhsulun ilkin emalı və saxlanması infrastrukturunun zəifliyi, soyuducu anbar tutumunun kifayət qədər olmaması, kiçik təsərrüfatların bazara çıxışının məhdudluğu və keyfiyyət nəzarəti sistemlərinin qeyri-kamil olması. İnkişaf etmiş ölkələrdə isə bu problemlər rəqəmsal izlənilmə (traceability) sistemləri, klaster əsaslı istehsal modelləri və ekoloji sertifikatlaşdırma vasitəsilə həll edilir. Belə ölkələrin təcrübəsinin Azərbaycan şəraitinə uyğunlaşdırılmış formada tətbiqi qida itkilərinin azaldılmasına, məhsulların rəqabət qabiliyyətinin artmasına və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının ixrac potensialının genişlənməsinə şərait yarada bilər.

Beləliklə, Azərbaycanda qida zəncirinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi üçün inkişaf etmiş ölkələrin təcrübəsinin öyrənilməsi və milli xüsusiyyətlərə uyğun tətbiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu istiqamətdə dövlət dəstəyinin gücləndirilməsi, kiçik və orta təsərrüfatların müasir texnologiyalara çıxışının təmin edilməsi, həmçinin ekoloji təmiz məhsulların istehsalını təşviq edən normativ-hüquqi bazanın təkmilləşdirilməsi zəruridir. Bu tədbirlər Azərbaycanın aqrar-qida sisteminin dayanıqlılığını artıracaq və ölkənin ərzaq təhlükəsizliyinə töhfə verəcəkdir.

SOYUDULMUŞ ƏT MƏHSULLARINDA SAXLANMA MÜDDƏTİNİ ARTIRMAQ ÜÇÜN TƏBİİ ANTİMİKROB MADDƏLƏRİN İSTİFADƏSİ

Sərxan Əhmədov
magistrant
İlhamə Kazımova
dosent
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
sarkhansasha@gmail.com
kazimovailhama@mail.ru

Açar sözlər: Ət, antimikrob, efiryağı, xitozan

Müasir dövrdə istehlakçıların daha az sintetik konservantlardan istifadə olunan, təhlükəsiz və keyfiyyət göstəriciləri qorunmuş qida məhsullarına marağının artması ət məhsullarının saxlanma texnologiyalarında təbii antimikrob maddələrdən istifadənin aktuallığını artırır. Ət yüksək su aktivliyinə və qida maddələri ilə zəngin tərkibə malik olduğundan mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit yarada bilər. Soyudulma mikrobioloji proseslərin sürətini əhəmiyyətli dərəcədə ləngitsə də, bütün mikroorqanizmlərin inkişafını tamamilə dayandırmır. Buna görə soyudulmuş ətin saxlanma müddətinin artırılması üçün aşağı temperatur rejiminin təbii antimikrob maddələrlə kombinasiyası perspektivli texnoloji yanaşmalardan biridir.

Ət və ət məhsullarının yüksək keyfiyyətini və saxlanma müddətini qorumaq üçün antioksidantlar da əlavə edilir. Son illərdə qida məhsullarının orqanoleptik xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılması və saxlanma müddətinin artırılması məqsədilə əsrlər boyu istifadə olunan ot və ədviyyat ekstraktlarına böyük diqqət yetirilir. Ot və ədviyyatların antioksidant xüsusiyyətləri onların tərkibindəki fenol birləşmələrinin miqdarı ilə əlaqələndirilir. Bu baxımdan, onların antioksidant təsiri sintetik fenol mənşəli antioksidantların təsirinə bənzəyir.

Təbii antimikrob maddələr isə bitki, heyvan və ya mikrobioloji mənşəli ola bilər. Bitki mənşəli vasitələr arasında rozmarin, kəklikotu, oregano, mixək, darçın və digər bitkilərdən alınan efir yağları və ekstraktlar xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu maddələrin antimikrob təsiri onların tərkibindəki fenol birləşmələri və digər bioloji aktiv komponentlərin təsiri ilə əlaqələndirilir. Efir yağlarının mikroorqanizmlərin hüceyrə membranının keçiriciliyinə və funksional fəaliyyətinə təsir göstərərək onların inkişafını zəiflədə bilməsi ət məhsullarının mühafizəsində istifadə imkanlarını genişləndirir. Bununla yanaşı, efir yağlarının konsentrasiyası məhsulun dadına, qoxusuna və digər orqanoleptik xüsusiyyətlərinə təsir edə bildiyindən optimal konsentrasiyasının müəyyənləşdirilməsi mühüm texnoloji məsələdir.

Xitozan da təbii mənşəli antimikrob maddə kimi soyudulmuş ət məhsullarının saxlanma müddətinin artırılmasında perspektivli hesab olunur. Xitozanın məhsul səthində örtük və ya qablaşdırma sistemlərinin tərkibində tətbiqi məhsul səthində mikroorqanizmlərin inkişafının məhdudlaşdırılmasına və məhsulun xarici mühitlə, xüsusilə oksigenlə təmasın azaldılmasına kömək edir. Bundan əlavə, süd turşusu və sirkə turşusu kimi üzvi turşuların, həmçinin bakteriosinlərin tətbiqi də ət məhsullarında mikrobioloji sabitliyin təmin olunmasına kömək edə bilər. Bu maddələrin seçilməsi və tətbiqi zamanı onların təhlükəsizliyi, konsentrasiyası, məhsulun xüsusiyyətləri ilə uyğunluğu və orqanoleptik göstəricilərə təsiri nəzərə alınır.

Tədqiqatın məqsədi soyudulmuş ət məhsullarının saxlanma müddətinin artırılmasında təbii antimikrob maddələrin effektivliyinin qiymətləndirilməsi, onların mikrobioloji, fiziki-kimyəvi və orqanoleptik göstəricilərə təsirinin müəyyənləşdirilməsi və məhsulun keyfiyyətinin saxlanma müddəti ərzində qorunması üçün optimal tətbiq şəraitinin əsaslandırılmasıdır.

Tədqiqat obyekti kimi soyudulmuş ət məhsulları seçilmişdir. Ət nümunələrinin saxlanma müddətinin artırılmasına təbii antimikrob maddələrin təsirini müəyyənləşdirmək məqsədilə nümunələrin bir hissəsi nəzarət variantı kimi antimikrob maddə tətbiq edilmədən, digər nümunələr

isə müxtəlif təbii antimikrob maddələrlə işlənmiş şəkildə saxlanılmışdır. Tədqiqatda bitki mənşəli efir yağları və xitozan əsaslı örtüklərdən istifadə edilməsi nəzərdə tutulmuşdur.

Ət nümunələri əvvəlcədən müəyyən edilmiş konsentrasiyalarda təbii antimikrob maddələrlə işlənmiş və soyudulmuş şəraitdə saxlanılmışdır. Nəzarət və təcrübə nümunələri eyni temperatur və qablaşdırma şəraitində saxlanılaraq müəyyən intervallarla analiz edilmişdir. Saxlanma müddəti ərzində nümunələrdə mikrobioloji, fiziki-kimyəvi və orqanoleptik göstəricilərin dəyişməsi müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir.

Mikrobioloji tədqiqatlarda ümumi canlı mikroorqanizmlərin miqdarı, maya və kiflərin inkişaf dinamikası, zəruri hallarda isə ət məhsullarının təhlükəsizliyi baxımından əhəmiyyətli mikroorqanizmlərin mövcudluğu müəyyən edilmişdir. Fiziki-kimyəvi göstəricilər kimi pH və məhsulun xarab olmasını xarakterizə edən uçucu əsas azot birləşmələrinin miqdarı, həmçinin lipid oksidləşməsi ilə əlaqədar göstəricilər öyrənilmişdir. Orqanoleptik qiymətləndirmə zamanı nümunələrin rəngi, qoxusu, konsistensiyası və ümumi qəbul ediləbilənliyi nəzərə alınmışdır. Alınmış nəticələr nəzarət nümunələri ilə müqayisə edilərək təbii antimikrob maddələrin ət məhsullarının keyfiyyətinə və saxlanma müddətinə təsiri müəyyənləşdirilmişdir.

Tədqiqatın nəticələrinin təhlili göstərir ki, təbii antimikrob maddələrin tətbiqi soyudulmuş ət məhsullarında saxlanma zamanı mikrobioloji proseslər ləngiyir və keyfiyyət göstəriciləri daha uzun müddət qorunur. Nəzarət nümunələri ilə müqayisədə antimikrob maddələrlə işlənmiş nümunələrdə mikroorqanizmlərin inkişaf dinamikasının daha aşağı olur.

Efir yağlarının tətbiqi zamanı onların tərkibində olan bioloji aktiv komponentlərin mikroorqanizmlərin inkişafını məhdudlaşdırması nəticəsində məhsulun mikrobioloji sabitliyinin yaxşılaşır. Lakin efir yağlarının konsentrasiyasının artırılması məhsulun xarakterik qoxusuna və dadına təsir göstərə bildiyindən optimal konsentrasiyanın seçilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Xitozanla işlənmiş nümunələrdə səthdə qoruyucu təbəqənin yaranması mikroorqanizmlərin inkişafının məhdudlaşdırılmasına və məhsulun xarici mühitlə təmasının azalmasına kömək etmişdir. Bu xüsusiyyət xitozanı soyudulmuş ət məhsullarının saxlanma müddətinin artırılması üçün perspektivli təbii antimikrob maddələrdən birinə çevirir.

Saxlanma müddəti ərzində pH, uçucu əsas azot birləşmələri və lipid oksidləşməsi göstəricilərində baş verən dəyişikliklər məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində mühüm əhəmiyyət daşıyır. Təbii antimikrob maddələrin tətbiqi bu göstəricilərdə baş verən arzuolunmaz dəyişikliklərin sürətinin azalmasına səbəb olur. Eyni zamanda, rəng, qoxu və konsistensiyanın daha uzun müddət qalması məhsulun istehlak xüsusiyyətlərinin qorunduğunu göstərir.

Beləliklə, təbii antimikrob maddələrin, xüsusilə efir yağları və xitozanın tətbiqi soyudulmuş ət məhsullarında mikrobioloji proseslərin ləngidilməsinə və keyfiyyət göstəricilərinin daha uzun müddət qorunmasına imkan verir. Bu maddələrin optimal konsentrasiyasının və tətbiq şəraitinin müəyyənləşdirilməsi məhsulların saxlanma müddətinin artırılması və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

İQLİM DƏYİŞİKLİKLƏRİNİN QİDA TƏHLÜKƏSİZLİYİNƏ TƏSİRLƏRİ VƏ RİSKLƏRİN İDARƏ EDİLMƏSİ STRATEGİYALARI

Səriyyə Qasımzadə
magistrant
Nazilə Axundova
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
qasimzade.seriyye@icloud.com
nazila.axundova@atmu.edu.az

Açar sözlər: İqlim dəyişiklikləri, qida təhlükəsizliyi, aqroekologiya, qida riskləri, risklərin idarə olunması

İqlimdə baş verən dəyişikliklər müasir şəraitdə aqrar-qida sistemlərinin dayanıqlığına və qida təhlükəsizliyinə təsir edən başlıca amillər sırasında yer alır. Temperatur göstəricilərinin dəyişməsi, yağıntıların qeyri-müntəzəm xarakter alması, quraqlıq və daşqınların daha intensiv baş verməsi, eləcə də ekstremal hava hadisələrinin çoxalması kənd təsərrüfatı məhsuldarlığı ilə bərabər, qida xammalının keyfiyyətinə və təhlükəsizlik göstəricilərinə də təsir edə bilər. Buna görə də iqlim dəyişikliklərinə yalnız ekoloji məsələ kimi deyil, kənd təsərrüfatı istehsalından başlayaraq qidanın istehlakına qədər bütün zəncir boyunca idarə edilməsi tələb olunan kompleks qida təhlükəsizliyi riski kimi yanaşılmalıdır. İqlim şəraitindəki dəyişikliklər qida təhlükələrinin meydana çıxma ehtimalına və onların yayılma xüsusiyyətlərinə birbaşa təsir edə bilər. Temperatur və rütubətin artması müəyyən mikroorqanizmlərin çoxalması üçün münasib mühit formalaşdırmaqla yanaşı, kənd təsərrüfatı məhsullarında zərərvericilərin və xəstəlik törədən amillərin yayılmasını da sürətləndirə bilər. Bununla yanaşı, ayrı-ayrı iqlim şəraitlərində kif göbələklərinin inkişaf etməsi və mikotoksinlərin yaranması ehtimalı arta bilər. Bu hal xüsusilə taxıl və digər bitki mənşəli məhsulların istehsalı ilə yanaşı, onların saxlanması zamanı ciddi təhlükə mənbəyi hesab olunur. Digər tərəfdən, daşqınlar və intensiv yağıntılar əkin sahələrinin və su mənbələrinin çirklənməsinə gətirib çıxararaq mikrobioloji və kimyəvi təhlükələrin qida zəncirinə keçməsinə şərait yarada bilər.

İqlim dəyişikliklərinin qida təhlükəsizliyi üzərində yaratdığı təsirlər aqroekoloji yanaşmanın tətbiqini vacib edir. Aqroekologiya kənd təsərrüfatı sistemlərində ekoloji proseslərin nəzərə alınmasını, torpaq və su resurslarından səmərəli istifadəni, biomüxtəlifliyin mühafizəsini və istehsal sistemlərinin xarici təsirlərə qarşı dayanıqlığının gücləndirilməsini nəzərdə tutan yanaşmadır. Davamlı kənd təsərrüfatı metodlarından istifadə torpağın deqradasiyasının və su ehtiyatlarının azalmasının, eləcə də müəyyən ekoloji risklərin qarşısının alınmasına şərait yaratmaqla yanaşı, qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasına da müsbət təsir göstərə bilər.

İqlimlə əlaqəli qida risklərinin idarə edilməsində mümkün təhlükələrin əvvəlcədən aşkar olunması və onların qiymətləndirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə qida zəncirinin müxtəlif mərhələlərində iqlim amilləri ilə bağlı təhlükələr müəyyənləşdirilməli, onların başvermə ehtimalı və yarada biləcəyi nəticələr təhlil edilməlidir. Təhlükə əsaslı yanaşmanın HACCP və digər qida təhlükəsizliyi idarəetmə sistemləri ilə inteqrasiyası risklərə daha ardıcıl və sistemli nəzarət edilməsinə imkan yaradır. Xüsusilə xammalın qəbulu, ilkin istehsal, emal, saxlanma və nəqli proseslərində temperatur və rütubətin, suyun keyfiyyətinin və sanitariya şəraitinin monitorinqinin gücləndirilməsi vacibdir.

Risklərin idarə edilməsində diqqət yetirilməli digər vacib istiqamət erkən xəbərdarlıq və monitorinq mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsidir. Meteoroloji və aqroekoloji göstəricilərin qida təhlükəsizliyi üzrə aparılan müşahidələrlə birləşdirilməsi müəyyən təhlükələrin qabaqcadan müəyyənləşdirilməsinə və proqnozlaşdırılmasına imkan verə bilər. Eyni zamanda, fermerlərin iqlim riskləri, düzgün aqrotexniki tədbirlərin həyata keçirilməsi, məhsulların təhlükəsiz şəraitdə saxlanılması və çirklənmələrin qarşısının alınması məsələləri üzrə məlumatlandırılması mühüm profilaktik tədbir kimi qiymətləndirilir.

İqlim dəyişiklikləri qida təhlükəsizliyinə müxtəlif istiqamətlərdə təsir edən və aqrar-qida sisteminin bütün mərhələlərində nəzərə alınması vacib olan amildir. Mövcud risklərin azaldılması zamanı əsas məqsəd yalnız istehsal həcminin saxlanılması ilə məhdudlaşmamalı, qida məhsullarının təhlükəsizliyinin təmin edilməsi də prioritet istiqamətlərdən biri olmalıdır. Aqroekoloji prinsiplərin, davamlı kənd təsərrüfatı təcrübələrinin, risk əsaslı idarəetmə yanaşmalarının, monitorinq və erkən xəbərdarlıq sistemlərinin kompleks şəkildə tətbiqi iqlim dəyişikliklərinin qida təhlükəsizliyinə mənfi təsirlərinin minimuma endirilməsinə və daha dayanıqlı aqrar-qida sistemlərinin yaradılmasına şərait yarada bilər.

TAXIL ƏSASLI MƏHSULLARIN ZÜLAL DƏYƏRİNİN ARTIRILMASINDA ALTERNATİV BİTKİ MƏNŞƏLİ ZÜLAL MƏNBƏLƏRİ

Zəhra Bağırova
magistrant
Nazilə Axundova
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
zehrabagirova2004@gmail.com
nazila.axundova@atmu.edu.az

Açar sözlər: Taxıl məhsulları, alternativ zülal, bitki zülalı, paxlalılar, aqroekologiya, ekoloji təmiz məhsullar, davamlı kənd təsərrüfatı, zülal keyfiyyəti

Müasir dövrdə aqroekoloji yanaşmalar kənd təsərrüfatı məhsullarının yalnız məhsuldarlıq baxımından deyil, həm də ekoloji təhlükəsizlik, resurslardan səmərəli istifadə və qida dəyəri baxımından qiymətləndirilməsini tələb edir. Bu baxımdan taxıl əsaslı məhsulların alternativ bitki mənşəli zülal mənbələri ilə zənginləşdirilməsi aqrar-qida sistemində həm qida keyfiyyətinin yüksəldilməsi, həm də ekoloji təmiz və daha davamlı məhsulların hazırlanması üçün perspektivli istiqamət hesab oluna bilər. Taxıl məhsullarında zülalın amin turşusu tərkibinin tam balanslı olmaması onların qida dəyərinin artırılması üçün əlavə zülal mənbələrindən istifadənin əhəmiyyətini artırır. Xüsusilə noxud, mərcimək və soya kimi paxlalı bitkilərdən alınan zülal inqrediyentləri taxıl əsaslı qidaların zülal profilinin yaxşılaşdırılmasına imkan verir.

Aqroekoloji baxımdan paxlalı bitkilərin taxıl istehsalı ilə əlaqəli şəkildə qiymətləndirilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Paxlalıların kənd təsərrüfatı sistemlərinə daxil edilməsi torpaqdan istifadənin şaxələndirilməsi və bitki müxtəlifliyinin artırılması ilə əlaqələndirilir. Eyni zamanda, yerli və bitki mənşəli xammaldan istifadə etməklə qida məhsullarının hazırlanması aqrar istehsalla qida emalı arasında daha səmərəli əlaqələrin formalaşdırılmasına şərait yarada bilər. Taxıl və paxlalı zülallarının birlikdə istifadəsi qida məhsullarının zülal keyfiyyətinin yüksəldilməsi ilə yanaşı, alternativ xammal mənbələrinin ərzaq istehsalında tətbiq imkanlarını genişləndirir. Ədəbiyyatda paxlalı unlarla zənginləşdirilmiş taxıl əsaslı məhsulların qida dəyərinin yüksəldiyi, lakin əlavə olunan miqdarın tekstura, görünüş və sensor xüsusiyyətlərə təsir göstərə bildiyi qeyd olunur.

Ekoloji təmiz qida məhsullarının hazırlanmasında alternativ zülal mənbələrinin seçilməsi zamanı yalnız zülalın miqdarı deyil, xammalın funksional xüsusiyyətləri və emal prosesinə uyğunluğu da nəzərə alınmalıdır. Bitki zülallarının su və yağ tutma qabiliyyəti, emulsiyalaşdırıcı və köpükləndirici xüsusiyyətləri, həllolma qabiliyyəti və struktur yaratma potensialı hazır məhsulun texnoloji göstəricilərinə təsir edir. Bu xüsusiyyətlər aqrar xammalın səmərəli emalı və qida itkilərinin azaldılması baxımından da əhəmiyyətlidir. Noxud, mərcimək və soya mənşəli zülalların taxıl əsaslı məhsullarda tətbiqi məhsulun qida dəyərinin yüksəldilməsi ilə yanaşı, xəmirin reoloji xüsusiyyətlərinin və hazır məhsulun teksturasının dəyişməsinə səbəb ola bilər.

Taxıl və paxlalı xammalın qida keyfiyyətinə təsir edən amillərdən biri antinutrisiya komponentlərinin mövcudluğudur. Bu maddələr bəzi hallarda zülalın həzmolunmasına və digər qida maddələrinin bioəlçatanlığına mənfi təsir göstərə bilər. Bu səbəbdən aqroekoloji və qida texnologiyası yanaşmalarının birlikdə tətbiqi mühüm əhəmiyyət daşıyır. İslatma, bişirmə və xüsusilə fermentasiya kimi emal üsulları taxıl və paxlalı unlarının qida və texnoloji xüsusiyyətlərinin yaxşılaşdırılmasına kömək edə bilər. Fermentasiya zamanı mikroorqanizmlərin yaratdığı fermentlər bəzi antinutrisiya amillərinin parçalanmasına şərait yaradaraq daha əlverişli qida profilinin formalaşmasına kömək edir.

Taxıl əsaslı məhsulların alternativ zülal mənbələri ilə zənginləşdirilməsi zamanı məhsulun qida dəyəri ilə istehlak xüsusiyyətləri arasında tarazlığın qorunması vacibdir. Paxlalı unların əlavə edilməsi zülal dəyərini yüksəldə bilsə də, yüksək əvəzləmə səviyyələri dad, qoxu, rəng və tekstura kimi göstəricilərə təsir göstərə bilər. Buna görə ekoloji təmiz və qida baxımından dəyərli

məhsulların hazırlanmasında optimal resepturanın seçilməsi, xammalın keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi, emal texnologiyasının uyğunlaşdırılması və sensor göstəricilərin birlikdə araşdırılması məqsədəuyğundur. Bu yanaşma aqrar xammalın daha səmərəli istifadəsinə və istehlakçı üçün qəbulolunan qida məhsullarının hazırlanmasına imkan yarada bilər.

Taxıl əsaslı məhsulların alternativ bitki mənşəli zülal mənbələri ilə zənginləşdirilməsi aqroekologiyanın aqrar-qida və biologiya elmləri ilə kəsişən istiqamətlərindən biri kimi qiymətləndirilə bilər. Noxud, mərcimək və soya kimi bitki mənşəli zülal mənbələrinin tətbiqi taxıl məhsullarının zülal profilinin yaxşılaşdırılması ilə yanaşı, müxtəlif kənd təsərrüfatı xammalının qida istehsalında istifadəsini genişləndirə bilər. Fermentasiya və digər texnoloji yanaşmalar isə bu xammalın qida və funksional xüsusiyyətlərindən daha səmərəli istifadə olunmasına şərait yaradır.

Beləliklə, məhsulun zülal miqdarı ilə yanaşı, amin turşusu tərkibi, həzmolunma, texnoloji xüsusiyyətlər, sensor qəbulolunma və xammalın ekoloji baxımdan səmərəli istifadəsi birlikdə nəzərə alınmalıdır.

GEN MÜHƏNDİSLİYİNİN KƏND TƏSƏRRÜFATININ İNKİŞAFINDA ROLU

Zülfü Məmmədov
dosent
Rəşid Əlizadə
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
xammolu57@mail.ru
resid.alizade.876@gmail.com

Açar sözlər: Gen mühəndisliyi, gen redaktəsi, CRISPR, quraqlığa davamlılıq, bitki stressləri

Müasir kənd təsərrüfatı iqlim dəyişmələri, su ehtiyatlarına artan təzyiq, torpaq resurslarının məhdudluğu, əhalinin və ərzaq tələbatının dəyişməsi, həmçinin biotik stresslər kimi qarşılıqlı əlaqəli problemlərlə üzləşir. Bu amillər yalnız yüksək məhsuldarlığı deyil, dəyişən ekoloji şəraitdə onun sabit saxlanılmasını da tələb edir. Azərbaycan üçün bu məsələlər suvarmadan yüksək asılılıq, quraqlıq və istilik stresi, bəzi ərazilərdə şoranlaşma və drenaj problemləri, xəstəlik və zərərvericilər, eləcə də ayrı-ayrı məhsullar üzrə daxili istehsalın tələbatı tam qarşılamaması baxımından əhəmiyyətlidir. Dünya Bankı da Azərbaycanın kənd təsərrüfatının su çatışmazlığı və ekstremal hava hadisələrinə həssas olduğunu, iqlimə davamlılığın artırılması üçün suvarma səmərəliliyinin və iqlimə uyğun kənd təsərrüfatı yanaşmalarının vacibliyini vurğulayır.

Azərbaycan kənd təsərrüfatının statistik göstəriciləri bu problemlərin müxtəlif istiqamətlərdə təzahür etdiyini göstərir. Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatlarına əsasən, 2024-cü ildə dənli və dənli paxlalı bitkilərin orta məhsuldarlığı 31 sentner/ha olmuşdur. Dənli və dənli paxlalı bitkilərdə məhsuldarlıq 2020-ci ildə 31,8; 2023-cü ildə 33,0; 2024-cü ildə isə 31,0 sentner/ha təşkil etmişdir. Lakin bu dəyişkənliyi yalnız genetik amillərlə izah etmək olmaz; iqlim, su təminatı, torpaq xüsusiyyətləri, gübrələmə, xəstəliklər, zərərvericilər və aqrotexniki tədbirlər də məhsuldarlığa təsir göstərir.

Ərzaq təhlükəsizliyi baxımından da məhsullar arasında fərqlər vardır: 2024-cü ildə buğda üzrə özünütəminetmə 56,1 faiz, arpa üzrə 94,6 faiz, qarğıdalı üzrə 77,4 faiz, tərəvəz üzrə 105,8 faiz, meyvə və giləmeyvə üzrə 128,5 faiz olmuşdur. Bu fərqlər problemlərin bütün bitkilərdə eyni olmadığını göstərir. Xüsusilə məhsuldarlığın illər üzrə dəyişməsi bu amillərin birgə təsirini nəzərə almağı tələb edir. Gen mühəndisliyinin potensial rolu buna görə maksimum məhsuldarlığın artırılmasından çox, əlverişsiz şəraitdə məhsul itkisini azaltmaq və məhsuldarlıq sabitliyini qorumaq baxımından da qiymətləndirilə bilər. Bu səbəbdən onun rolu konkret bitki–problem sistemləri üzrə qiymətləndirilməlidir. Belə müqayisə texnologiyanın həqiqi əlavə dəyərinin müəyyənləşdirilməsi və tətbiq prioritetlərinin əsaslandırılması üçün həm elmi, həm iqtisadi, həm də praktiki və yerli şərait baxımından əsasdır.

Mövcud problemlərin həlli üçün səmərəli suvarma, su itkilərinin azaldılması, torpaq və drenaj idarəetməsi, konservasiya əkinçiliyi, növbəli əkin, inteqrir zərərverici idarəetməsi, bioloji mübarizə, müasir seleksiya, dəqiq əkinçilik və mikrobioloji bioinputlar kimi müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Buna görə gen mühəndisliyinin rolu bu üsulların alternativi kimi deyil, onların məhdud qaldığı hallarda yaratdığı əlavə imkanlar əsasında qiymətləndirilməlidir. Onun əsas fərqi bitkinin müəyyən genetik və fizioloji xüsusiyyətlərinə birbaşa müdaxilə etmək imkanından irəli gəlir. Müasir gen redaktəsi, o cümlədən CRISPR yanaşmaları genomda hədəflənmiş dəyişikliklər aparmağa imkan verir. FAO bu texnologiyanın yeni sortların yaradılması, xəstəlik və zərərvericilərə davamlılıq, abiotik stresslərə dözümlülük və qida tərkibinin yaxşılaşdırılması kimi istiqamətlərdə potensialını qeyd edir və onu yeganə həll deyil, daha geniş aqroərzaq sisteminin tərkib hissəsi kimi qiymətləndirir.

Azərbaycan şəraitində gen mühəndisliyinin potensial əhəmiyyəti xüsusilə quraqlıq, istilik və şoranlığa davamlılığın artırılması istiqamətində nəzərdən keçirilə bilər. Quraqlığa davamlı

genotiplərdə su itkisinin tənzimlənməsi, kök sisteminin inkişafı və stresə cavab mexanizmləri, istiliyə davamlı bitkilərdə fotosintez, membran sabitliyi, antioksidant müdafiə və çiçəkləmə-mayalanma mərhələlərinin qorunması, şoranlıqda isə ion homeostazı və osmotik tənzimləmə hədəflənə bilər. Lakin genetik davamlılıq kənd təsərrüfatı infrastrukturunu əvəz etmir. Suvarma kanalında fiziki itki və ya nasaz sistem gen mühəndisliyi ilə aradan qaldırıla bilməz; eyni qaydada, zəif drenajın yaratdığı şoranlaşma yalnız duzadavamlı bitki ilə həll olunmur. Bu hallarda su idarəetməsi, suvarma sistemlərinin modernləşdirilməsi və meliorativ tədbirlər əsas, gen mühəndisliyi isə tamamlayıcı vasitədir. Buna görə texnologiyanın tətbiqi qərarı yalnız bitkinin stressə dözümlülüyü ilə deyil, mövcud infrastruktur və idarəetmə imkanları ilə birlikdə nəzərdən keçirilməlidir.

Biotik stresslərdə də eyni prinsip keçərlidir. Xəstəlik və zərərvericilərə davamlı genotiplər pestisidlərə, bioloji mübarizəyə, növbəli əkinə və digər inteqrir bitki mühafizəsi tədbirlərinə əlavə vasitə yarada bilər. Lakin patogen və zərərvericilərin davamlılıq qazanması ehtimalı bu xüsusiyyətlərin uzunmüddətli effektivliyinin monitorinq və digər mübarizə üsulları ilə birlikdə qiymətləndirilməsini tələb edir. Gen mühəndisliyinin potensialı yalnız bioloji effektivlikdən asılı deyil. Azərbaycanda tətbiq üçün molekulyar biologiya və bitki biotexnologiyası laboratoriyaları, toxuma kulturası və transformasiya, genom redaktəsi, sekvensləşdirmə və bioinformatika, nəzarətli istixana və sahə sınaqları, GMO aşkarlama və risk qiymətləndirmə imkanları, ixtisaslı kadrlar və uyğun hüquqi mexanizmlər tələb olunur. Qida və yem təhlükəsizliyi, ətraf mühitə mümkün təsirlər, gen axını, qeyri-hədəf orqanizmlərə təsir, biomüxtəliflik və uzunmüddətli ekoloji nəticələr də ayrıca qiymətləndirilməlidir. Bu qiymətləndirmə texnologiyanın konkret bitki, əlamət və tətbiq şəraitinə uyğun aparılmalıdır. WHO təhlükəsizlik qiymətləndirilməsində toksiklik, allergenlik, qida tərkibində dəyişikliklər, genetik materialın sabitliyi və gözlənilməz təsirlərin nəzərə alınmasını qeyd edir.

Beləliklə, gen mühəndisliyinin Azərbaycan kənd təsərrüfatındakı rolunu konkret bitki–problem sistemlərində yaratdığı əlavə dəyərlə qiymətləndirmək daha əsaslıdır. Quraqlıq, istilik, şoranlıq, xəstəlik və zərərvericilərə davamlılıq potensial tədqiqat istiqamətləri olsa da, onların praktik əhəmiyyəti yerli sortlar, aqroekoloji şərait, alternativ texnologiyalar və iqtisadi nəticələrlə müqayisə edilməlidir. Nəticə etibarilə, gen mühəndisliyi kənd təsərrüfatının bütün problemlərini əvəz edən universal texnologiya deyil. Onun əsas potensialı bitkinin müəyyən bioloji xüsusiyyətlərinin hədəflənmiş şəkildə dəyişdirilməsi və stress şəraitində məhsulun qorunmasıdır. Bu potensialın Azərbaycanda real əhəmiyyətə çevrilməsi genetik müdaxilənin effektivliyi ilə yanaşı, mövcud həllərlə müqayisədən, konkret ehtiyaclardan, elmi-texniki infrastrukturdan, iqtisadi səmərəlilikdən, hüquqi tənzimləmədən və biosafety tələblərindən asılıdır. Bu baxımdan gen mühəndisliyi konkret problemlər üzrə əsaslandırıldığı halda digər texnologiyaları tamamlayan və onların imkanlarını genişləndirən yanaşma kimi qiymətləndirilə bilər.

BİOTEXNOLOGİYANIN OBYEKTLƏRİ VƏ ONLARIN FUNKSİYALARI

Zülfü Məmmədov
dosent
İlkin Əliyev
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
xammolu57@mail.ru
ilkineliyev686@gmail.com

Açar sözlər: Biotexnologiya, biotexnoloji obyektlər, mikroorqanizmlər, hüceyrə kulturası, gen mühəndisliyi, fermentlər, gen redaktəsi, metabolizm, kənd təsərrüfatı biotexnologiyası

Biotexnologiya canlı orqanizmlərdən, hüceyrələrdən, onların komponentlərindən və bioloji proseslərdən insan üçün faydalı məhsul və texnologiyaların əldə edilməsində istifadə edən elm və texnologiyalar kompleksidir. Müasir biotexnologiyanın əsas xüsusiyyəti bioloji sistemlərin təbii xüsusiyyətlərinin məqsədyönlü şəkildə idarə edilərək praktik nəticəyə çevrilməsidir. Bu baxımdan biotexnologiyanın obyektləri molekulyar səviyyədən hüceyrə və orqanizm səviyyəsinə qədər müxtəlif bioloji strukturları əhatə edir. Mikroorqanizmlər, bitki və heyvan hüceyrələri, toxumalar, genlər, DNT və RNT, zülallar və fermentlər əsas biotexnoloji obyektlər hesab olunur. Biotexnoloji obyektin seçilməsi onun bioloji xüsusiyyətləri ilə müəyyənləşir. Sürətli böyümə və çoxalma, yüksək metabolik aktivlik, müəyyən maddələri sintez etmək, genetik dəyişdirilməyə uyğunluq, regenerasiya və diferensiasiya potensialı obyektin tətbiq istiqamətini müəyyən edən əsas xüsusiyyətlərdir. Bu baxımdan biotexnologiyanın ümumi prinsipi **bioloji xüsusiyyət → funksional imkan → biotexnoloji proses → praktik nəticə** ardıcıllığında ifadə edilə bilər.

Mikroorqanizmlər, xüsusilə bakteriyalar, mayalar və mikroskopik göbələklər sürətli inkişafı və geniş metabolik imkanlarına görə mühüm biotexnoloji obyektlərdir. Onlardan fermentasiya yolu ilə üzvi turşuların, amin turşularının, vitaminlərin, fermentlərin və digər bioloji aktiv maddələrin alınmasında istifadə edilir. Gen mühəndisliyi onların imkanlarını genişləndirərək uyğun genetik konstruksiyaya malik hüceyrələrdən rekombinant zülalların istehsalına şərait yaradır. Mikroorqanizmlər kənd təsərrüfatında biofertilizator və biopestisidlərin hazırlanmasında da tətbiq olunur. Bitki hüceyrə və toxumalarının uyğun genotip və kultivasiya şəraitində regenerasiya və totipotentlik potensialı toxuma kulturası və mikroklonal çoxaltmanın əsasını təşkil edir. Steril və nəzarət olunan şəraitdə hüceyrə və toxumaların böyüməsi, bölünməsi və diferensiasiyası idarə edilərək yeni bitkilər əldə olunur. Bu texnologiyalar sağlam əkin materialının çoxaldılmasında, qiymətli genotiplərin saxlanılmasında və transformasiya olunmuş hüceyrələrdən yeni bitkilərin regenerasiyasında istifadə edilir. Heyvan hüceyrə kulturları isə əsasən vaksinlərin, monoklonal anticisimlərin və rekombinant zülalların istehsalında tətbiq olunur. Molekulyar səviyyədə genlər, DNT və RNT biotexnologiyanın əsas informasiya və manipulyasiya obyektləridir.

DNT genetik informasiyanı saxlayır, genlər isə zülalları və ya funksional RNT molekullarını kodlayan genom sahələridir. Rekombinant DNT texnologiyası genlərin seçilməsi və uyğun vektorlara daxil edilməsinə, CRISPR-Cas əsaslı gen redaktəsi isə genomun konkret sahələrində məqsədyönlü dəyişikliklər aparılmasına imkan verir. Bu yanaşmalar gen funksiyalarının tədqiqində, molekulyar diaqnostikada, bioloji məhsulların yaradılmasında və kənd təsərrüfatında faydalı əlamətlərin formalaşdırılmasında istifadə olunur. Fermentlər yüksək substrat spesifikliyi ilə biokimyəvi reaksiyaların sürətini artıran mühüm biotexnoloji obyektlərdir. Amilaza, proteaza və lipaza qida və sənaye proseslərində, müxtəlif fermentlər isə gen mühəndisliyi və molekulyar biologiyada tətbiq edilir. Bununla yanaşı, biotexnoloji obyektlər biosintez və biotransformasiya proseslərində müxtəlif maddələrin alınmasını təmin edir. Biosintezdə sadə maddələrdən daha mürəkkəb məhsullar yaranır, biotransformasiyada isə mövcud substratlar bioloji kataliz vasitəsilə

dəyişdirilir. Nəticədə antibiotiklər, vitaminlər, amin turşuları, üzvi turşular, fermentlər və ikincili metabolitlər əldə edilə bilər. Mikroorqanizmlərin və bitkilərin çirkləndiriciləri parçalama və ya zərərsizləşdirmə qabiliyyəti isə bioremediasiyada istifadə olunur.

Müasir biotexnologiyada müxtəlif obyektlər inteqrasiya olunmuş sistem kimi fəaliyyət göstərir. Bu proses genetik informasiya → gen ifadəsi → RNT → zülal → hüceyrə funksiyası → metabolizm → fenotip → biotexnoloji məhsul və ya faydalı xüsusiyyət ardıcıllığı ilə izah edilə bilər. Məsələn, seçilmiş gen uyğun konstruksiyaya daxil edilərək hüceyrəyə ötürülür, burada ifadə olunaraq zülal sintez edilir və nəticədə müəyyən metabolik və ya fizioloji xüsusiyyət formalaşır. Beləliklə, molekulyar səviyyədəki dəyişiklik hüceyrə funksiyasına, daha sonra isə fenotip və praktik nəticəyə çevrilir. Bu inteqrativ yanaşma kənd təsərrüfatında xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bitki toxuma kulturası sağlam və qiymətli əkin materialının çoxaldılmasına, *Agrobacterium tumefaciens* vasitəsilə genetik transformasiya isə seçilmiş genetik konstruksiyaların bitki hüceyrələrinə ötürülməsinə imkan verir. CRISPR əsaslı gen redaktəsi isə bitkinin mövcud genlərində məqsədyönlü dəyişikliklər apararaq quraqlıq, istilik, duzluluq və xəstəliklər kimi stresslərə davamlılığın artırılması üçün yeni imkanlar yaradır. Transformasiyada xarici genetik materialın daxil edilməsi mümkün olduğu halda, gen redaktəsində mövcud genomda hədəfli dəyişiklik aparıla bilər. Molekulyar markerlər DNT səviyyəsində genetik müxtəlifliyin və müəyyən əlamətlərlə əlaqəli genotiplərin müəyyənləşdirilməsinə, beləliklə seleksiya prosesində üstün genotiplərin daha erkən seçilməsinə imkan verir. Molekulyar diaqnostika bitki patogenlərinin aşkarlanmasında, azot fiksasiya edən və fosforu bitkilər üçün əlçatan formaya keçirən mikroorqanizmlər biofertilizatorların, müəyyən bakteriya və göbələklər isə biopestisidlərin hazırlanmasında istifadə olunur.

Beləliklə, biotexnologiyanın obyektləri molekulyar, hüceyrə və orqanizm səviyyələrini əhatə edən qarşılıqlı əlaqəli bioloji sistemlərdir. Onların əhəmiyyəti yalnız quruluşları ilə deyil, müəyyən funksiyaları yerinə yetirmək və bu funksiyaları texnoloji prosesə çevirmək qabiliyyəti ilə müəyyən olunur. Müasir biotexnologiya genetik mühəndislik, hüceyrə kulturası, ferment texnologiyası və metabolik mühəndislik vasitəsilə bu potensialı praktik məhsul və texnologiyalara çevirir. Kənd təsərrüfatında isə bu yanaşmalar məhsuldarlıq və keyfiyyətin artırılması, stress və xəstəliklərə davamlılığın gücləndirilməsi, sağlam əkin materialının alınması, bioloji preparatların hazırlanması və seleksiyanın sürətləndirilməsi üçün mühüm elmi-texnoloji baza yaradır.

THE ROLE OF THE SOIL MICROBIOME IN MODERN AGROECOLOGY: SCIENTIFIC FOUNDATIONS OF BIO-ORGANIC-SYNTHETIC SYSTEMS IN INTENSIVE FRUIT-GROWING AGROCENOSES OF THE QUBA-KHACHMAZ REGION

Gulnara Karimova
lecturer
Scientific Research Institute of Fruit Growing and Tea Growing
gulnarakarimova2022@gmail.com

Keywords: Soil microbiome, bio-organic synthetic systems, Quba-Khachmaz agrocenoses, rhizosphere engineering, perennial fruit orchards

1. Introduction and Relevance of the Issue: The most fundamental challenge facing modern agricultural science is to simultaneously ensure the productivity and resilience of agroecosystems amidst anthropogenic pressures and environmental degradation. While intensive chemical-technological agricultural models applied over many years have facilitated short-term yield increases, they have degraded the biological component of the soil ecosystem, leading to imbalances in nutrient cycling and soil fatigue.

Agroecological Functions of the Soil Microbiome and Biogeochemical Cycling: The ecological functionality of soil correlates directly with its microbiotic profile. The microbiome plays a critical role in agroecosystems in three key areas:

Mobilization of nutrients: Atmospheric nitrogen fixation (e.g., by *Rhizobium* and *Azotobacter*) and the conversion of sparingly soluble phosphates and potassium compounds into ionic forms assimilable by plants through the action of organic acids.

Formation of soil architecture: Glycoproteins such as glomalin, secreted by arbuscular mycorrhizal fungi, aggregate soil particles. This process enhances soil aeration and water-holding capacity while drastically reducing the risk of erosion.

Biotic induction and defense: Rhizosphere microorganisms regulate the plant's immune status by activating mechanisms such as antibiosis, competition, and induced systemic resistance (ISR) against phytopathogens.

The Quba-Khachmaz region, located in the northeastern part of Azerbaijan, is the republic's most important zone for intensive fruit and vegetable cultivation. However, in recent decades, significant anthropogenic pressure has been observed on the region's alluvial meadow-forest, brown, and brown forest-shrub soils. The long-term, unplanned use of chemical fertilizers, fungicides, and pesticides to maintain productivity in perennial monoculture orchards—particularly apple and sweet cherry plantations—has caused severe degradation of the soil ecosystem's biological component and led to soil fatigue.

Intensive agrochemical intervention has disrupted the structural balance of the soil's indigenous microbiome, leading to the dominance of pathogenic fungi (such as *Fusarium* and *Phytophthora* species) and a sharp decline in beneficial microbiota. In this context, investigating the scientific basis for applying Bio-organic Synthetic Systems (BOSS)—aimed at restoring ecological balance, reducing chemical dependency, and managing soil fertility through biotechnological methods within the fruit-growing agrocenoses of the Quba-Khachmaz region—is of great importance.

2. Microbiological Status and Ecological Functions of Regional Soils. The dynamics of microbiological processes in the irrigated soils of the Quba-Khachmaz region depend directly on seasonal and agrotechnical factors. Intensive mineral fertilization artificially increases the population of nitrifying bacteria in the soil, creating a risk of nitrate accumulation in both plant tissues and groundwater. On the other hand, the weakening of symbiotic relationships in the rhizosphere (the root-zone environment) of fruit trees causes mineral elements (such as phosphorus and zinc) to convert into sparingly soluble forms.

To ensure the agro-ecological sustainability of the region, it is scientifically necessary to revitalize the following functional groups of the local microbiome:

Phosphate-solubilizing bacteria and mycorrhiza: To convert fixed phosphorus into a form assimilable by plants in the calcareous and loamy soils of the Quba-Khachmaz region.

Antagonistic microorganisms: To create a biological biocontrol environment (a protective shield) against root rot and other phytopathogens in perennial orchards.

3. Design of Bio-organic Synthetic Systems (BOSS) for the Quba-Khachmaz Region: While traditional organic fertilization (manure, compost) increases microbial biomass in this region, it fails to provide targeted protection against specific diseases and climatic stresses—such as the drought and temperature fluctuations frequently observed in the northern region in recent years. Therefore, synthetic systems based on targeted rhizosphere engineering principles are proposed for the region:

Regional Synthetic Microbial Consortia (RSMC): Artificial associations are created based on indigenous strains of *Pseudomonas*, *Bacillus*, and *Trichoderma*—isolated from Quba and Khachmaz soils and adapted to the local climate. These consortia both stimulate plant growth (acting as PGPR) and exhibit high fungicidal activity against regional fruit diseases.

Biochar and Organic Polymer-Based Matrices: To extend the survival time of microorganisms in the soil, biochar matrices and organic polymers (such as alginate capsules)—derived from local fruit processing waste (e.g., apple pomace and peel residues)—are used as carriers. This method facilitates waste recycling while accelerating microbiome colonization around the root zone.

4. Methodology and Scientific Evaluation: The effectiveness of the synthetic systems employed in the study must be evaluated using modern methods at the Agroecology Laboratory of the Scientific Research Institute of Fruit Growing and Tea Growing. To measure soil biological activity, quantitative analyses are conducted on the dynamics of key regional indicators—specifically soil enzymes (catalase, dehydrogenase, invertase) and soil respiration (CO_2 emissions)—alongside metagenomic analyses.

5. Regional Risk Analysis and Limitations: The primary scientific risk associated with the application of bio-organic synthetic systems in the Quba-Khachmaz region is that heavy chemical substances (such as fungicide residues)—accumulated in the soil over many years—may exert a toxic effect on the introduced synthetic microbial communities, thereby weakening them. Consequently, when designing synthetic consortia, the tolerance of selected bacterial strains to regional pesticides must be rigorously tested in the laboratory.

6. Conclusion: Managing the microbiome in the intensive agricultural soils of the Quba-Khachmaz region is a decisive factor in establishing sustainable agroecology. The application of bio-organic synthetic systems based on local microbiological resources and bio-carriers represents a strategic scientific approach; it enables the mitigation of soil fatigue in perennial orchards, minimizes the adverse environmental impacts of chemical fertilizers, and preserves the region's potential for environmentally clean and competitive fruit production.

SUPER-INTENSIVE CULTIVATION TECHNOLOGY OF HAZELNUT ORCHARD

Mehraj Abbasov
associate professor
Aytaj Asgarova
PhD student
ADA University, School of Agricultural and Food Sciences
Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing, Ministry of Agriculture
mehraj_genetic@yahoo.com
yusifliaytc19@gmail.com

Key words: Hazelnut, super-intensive orchard, planting technology

Hazelnut cultivation is an important component of modern horticulture, and the development of super-intensive orchard systems can contribute to more efficient use of land and production resources. This study reviews the main principles of establishing and managing hazelnut orchards, including site selection, soil preparation, fertilization, planting dates, cultivar selection, pollination, and planting density. Particular attention is given to cultivars suitable for intensive production systems, including *Istarski Duguljasti*, *Tonda di Giffoni*, and *Tonda Gentile Romana*. Different planting schemes and their relationship with cultivar vigor, soil fertility, water availability, and orchard management practices are also considered. The application of appropriate soil management, irrigation, cultivar combinations, and planting densities is essential for establishing productive and sustainable hazelnut orchards. The presented information can serve as a basis for the development of super-intensive hazelnut production systems under suitable agroecological conditions, including those of Azerbaijan.

Flat areas and slopes with a gradient of up to 22–25° and various aspects, except for south-facing slopes, can be allocated for hazelnut plantations. Dry sites where plants suffer from insufficient moisture should also be avoided, as such conditions may cause premature flowering and increase the risk of damage from spring frosts. Almost all soil types are suitable for hazelnut cultivation, except for waterlogged, saline, and deep, dry sandy soils. Preference should be given to sites located near water sources and protected from strong winds. Slopes steeper than 10° should be terraced in advance, no later than six months before planting. Where terracing is not possible, special planting pits or semi-terraces with a diameter of 1.5–2 m should be established.

Pre-planting deep ploughing is recommended on flat areas and slopes of up to 5°. On slopes of 6–10°, strips 2–3 m wide should be ploughed along the planting rows, while the inter-row areas should be maintained under grass cover. Soils with a deep humus horizon should be ploughed to a depth of 40–45 cm, whereas low-humus soils should be ploughed to 20–25 cm, with an additional loosening of the subsoil layer by 10–15 cm. Organic fertilizers should be applied before ploughing. Manure or compost should be applied at a rate of 30–50 t/ha. On low-fertility soils and eroded slopes, the rate of organic fertilizers can be increased to 60 t/ha, while phosphorus and potassium fertilizers can be applied at rates of up to 90 kg/ha. Localized fertilization is also effective, particularly on poor soils, where 6–10 kg of well-rotted manure or humus can be applied to each planting pit.

Hazelnut seedlings are preferably planted during the dormant period, from December to March.

Soil preparation before planting consists of ploughing to a depth of 30–40 cm followed by rotary tillage to improve soil structure.

The planting sites should be marked in advance, while planting pits should be dug immediately before planting to prevent soil drying. The pits should be dug to a depth that allows the top of the root ball to remain at soil level or slightly below it.

During transportation and at the planting site, seedlings should be kept under moist conditions. Maintaining adequate moisture around the root system is essential to prevent root desiccation, which may lead to seedling wilting.

Immediately after planting, the soil around the root zone should be firmly pressed to eliminate air pockets and ensure good soil–root contact. Irrigation is also recommended if the soil does not contain sufficient moisture.

The selection of cultivars for hazelnut plantations should be based on their biological and agronomic characteristics and their suitability to the specific growing zone.

Cultivars developed through the breeding work of F. A. Pavlenko are characterized by increased winter hardiness, which allows some of the most frost-resistant cultivars to be grown under the conditions of the northern Forest-Steppe and Polissia regions.

Several foreign cultivars are also of interest, including Kerasund, Badam, Lombard White, Lombard Red, Furfurlak, Miracle of Bolwiller, Cosford, Barcelona, Kadetten, Gustav, Evgenia, Luiza, Zakarpattia, Prykarpattia, and Pridnestrovie.

Observations by a specialist from Croatia indicate that the following hazelnut cultivars are particularly suitable for intensive orchard systems: the Croatian cultivar *Istarski Duguljasti* and the Italian cultivars *Tonda di Giffoni* and *Tonda Gentile Romana*. These cultivars have demonstrated good performance over several years of observation. At present, *Tonda di Giffoni* is registered in Ukraine, while *Istarski Duguljasti* is undergoing the registration procedure.

For intensive cultivation systems, *Istarski Duguljasti* is recommended as the main cultivar, with *Tonda Gentile Romana* used as a pollinizer. *Istarski Duguljasti* has a moderately vigorous crown, produces regular and abundant yields, and begins fruiting at an early age. The nuts are of good quality, large, elongated, and slightly wider at the top. It is an early-flowering cultivar with high resistance to pests and diseases and ripens in early September.

Another recommended combination is *Tonda di Giffoni* as the main cultivar, with *Tonda Gentile Romana* and *Daruvar* used as pollinizers.



Picture 1. Super-intensive hazelnut orchard planted in Azerbaijan

Tonda di Giffoni is a vigorous and early-bearing cultivar. It produces large nuts that are relatively easy to remove from the husk. It is one of the earliest cultivars to break dormancy, while its leaves remain on the plants until late autumn.

Plant spacing and available growing area should be differentiated according to soil fertility and water availability, including irrigation. On slopes with a gradient of 6–10°, the distance between plants within the row is recommended at 4–5 m, with planting schemes of 7–8 × 5–8 m. Under non-irrigated conditions, a spacing of 5–6 × 4–6 m is recommended. On terraced slopes, the distance between rows should be at least 6–8 m, depending on the slope gradient. Seedlings of cultivars intended for standard/tree-form training can be planted at a spacing of 2–3 m.

Hazelnut is a cross-pollinated species; therefore, at least four cultivars should be planted in a plantation, alternating them every 3–4 rows. To ensure reliable pollination, one row of superior local forms of common hazel can be planted after every 6–8 rows of hazelnut.

Autumn planting, particularly in southern regions, should be carried out no later than three weeks before the soil freezes. Early spring planting should be performed during the first 3–5 days of field operations. Generally, two, and sometimes three, layers or rooted suckers are planted in each

pit to accelerate the formation of a fully developed bush. Grafted seedlings in standard/tree-form plantations are planted individually, with the root collar positioned at soil level.

In the past, several planting intervals were used for hazelnut cultivation. In recent years, under traditional bush- or tree-form cultivation systems, spacings of 5 × 4, 5 × 5, and 6 × 5 m have been commonly used.

Under intensive cultivation technology, depending on the size and design of the future orchard, planting spacings of 3 × 0.5, 3 × 0.7, 4 × 1, and 5 × 1 m can be used.

When selecting a hazelnut planting scheme, the relative vigor of the cultivar, soil type, and the working width of the machinery available for orchard operations should be taken into consideration.

The establishment of super-intensive hazelnut orchards requires careful consideration of site conditions, soil properties, water availability, and climatic factors. Appropriate soil preparation, fertilization, planting time, and planting density are essential for successful orchard establishment and sustainable productivity. The selection of compatible cultivars and suitable pollinizers is particularly important because hazelnut is a cross-pollinated crop. Super-intensive planting systems can increase the efficiency of land use and facilitate more intensive orchard management when adapted to cultivar vigor and local agroecological conditions. These practices provide a useful basis for the development of productive and sustainable hazelnut orchards in Azerbaijan.

ECOLOGICAL CHANGES AND DEGRADATION TRENDS IN COMMON VILLAGE PASTURES OF AZERBAIJAN

Sahil Guliyev
assistant professor
ADA University, School of Agricultural and Food Sciences
sguliyev@ada.edu.az

Keywords: Pasture management, Soil erosion, Pasture degradation

Common village pastures in the mountainous areas of the Lesser Caucasus in Azerbaijan are increasingly affected by inappropriate grazing practices and insufficient pasture management. Unsystematic and intensive grazing contributes to the reduction of vegetation cover, soil degradation, and accelerated erosion, particularly on sloping lands. These processes may also increase the risk of gully formation and the transfer of degraded soil and sediments to areas located downslope. This study aimed to assess changes in the ecological condition of common village pastures by comparing field data collected in 2016 with observations conducted in 2022 and 2023. The assessment was carried out in selected pasture areas of Atabey and Keremli villages. Vegetation and site parameters were assessed within 10 × 10 m plots (100 m²), following the methodology described in the *Monitoring Manual for Summer Pastures in the Greater Caucasus in Azerbaijan* by Etzold and Neudert (2013).

The assessment focused on ecological indicators that can provide a comparable basis for evaluating changes in pasture condition over time. Physical site characteristics were used to calculate a Susceptibility to Erosion Index (SEI), reflecting the potential erosion risk of individual sites, while soil and vegetation characteristics were used to calculate a Pasture Degradation Index (PDI), which reflects the effects of human and livestock activities on pasture condition. The use of both indices allows potential erosion susceptibility to be considered together with the current degree of pasture degradation.

Changes in vegetation cover and soil-related characteristics are particularly important indicators of the sustainability of common grazing areas. The comparison showed a deterioration in the condition of several pasture sites over the assessment period. In Atabey village, the number of samples classified as having a low degradation risk decreased from 22 out of 50 in 2016 to 19 in 2022, indicating increased degradation risk in three additional samples. Similarly, in Keremli village, the number of samples with low degradation risk declined from 15 in 2016 to 11 in 2023. These changes suggest that the pressure on common village pastures has increased over time and that existing pasture-use practices may not be sufficient to maintain ecological stability. The observed trend also demonstrates the importance of regular ecological monitoring to identify degradation at an early stage. These findings indicate a gradual deterioration of common village pastures and highlight the need to improve grazing management, pasture-use practices, and pasture rehabilitation measures. Strengthening sustainable pasture management and increasing stakeholder awareness are essential for reducing further soil degradation and erosion risks in mountainous areas of Azerbaijan.

“BİOLOGİYA VƏ EKOLOGİYA ELMLƏRİ” BÖLMƏSİ

GİLAS BİTKİSİNDƏ VİRUS İNFEKSİYALARININ DİAQNOSTİKASI VƏ SAĞLAM ƏKİN MATERİALININ İSTEHSALINDA ƏHƏMİYYƏTİ

Elnarə Əhmədova
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Aygün Musayeva
baş mütəxəssis
AR KTN Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu
elnara_mba@yahoo.de
aygunmusayeva541@gmail.com

Açar sözlər: Gilas, Prunus avium, virus infeksiyası, PPV, PNRSV, PDV, DAS-ELISA

Gilas (*Prunus avium L.*) Azərbaycanda mühüm meyvə bitkilərindən biri olmaqla, onun məhsuldarlığına və meyvə keyfiyyətinə müxtəlif virus xəstəlikləri təsir göstərə bilər. Virus infeksiyalarının bəzi hallarda digər biotik və abiotik amillərin yaratdığı əlamətlərlə oxşarlıq təşkil etməsi onların yalnız vizual müşahidə yolu ilə müəyyən edilməsini çətinləşdirir. Bu baxımdan laborator diaqnostika sağlam əkin və çoxaltma materialının seçilməsi, həmçinin virus infeksiyalarının yayılmasının məhdudlaşdırılması üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır. Tədqiqatın məqsədi Quba-Xaçmaz bölgəsində becərilən gilas bitkilərində virus infeksiyalarının mexaniki inokulyasiya və seroloji diaqnostika üsulları əsasında qiymətləndirilməsidir. Tədqiqat materialı Maxma-14 və Gisela-12 calaqaltıları üzərinə calaq olunmuş müxtəlif gilas sortlarından (Raya, Sweet St., Kardio və Khalida) götürülmüş bitki nümunələrindən təşkil edilmişdir. Laborator şəraitdə mexaniki inokulyasiya üsulu və ikiqat anticisimli sendviç ELISA (DAS-ELISA) metodu tətbiq edilmişdir. Aparılan seroloji analizlər nəticəsində tədqiq olunan materiallardan Kardio gilas sortunda *Prunus dwarf virus* (PDV) infeksiyası aşkar edilmiş, digər nümunələrdə isə neqativ nəticə alınmışdır. Əldə olunan nəticələr virus xəstəliklərinin laborator diaqnostikasının gilas əkin materialının fitosanitar qiymətləndirilməsində əhəmiyyətli olduğunu göstərir. Sağlam əkin materialından istifadə və yoluxmuş bitkilərin vaxtında müəyyənləşdirilməsi gilas bağlarının fitosanitar vəziyyətinin qorunmasına və keyfiyyətli kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalına şərait yaradan əsas tədbirlərdəndir.

Gilas (*Prunus avium L.*) meyvəçilikdə yüksək iqtisadi əhəmiyyətə malik çəyirdəkli bitkilərdən biridir. Gilas bağlarında məhsuldarlığın və meyvə keyfiyyətinin qorunması yalnız aqrotexniki tədbirlərin düzgün aparılmasından deyil, həm də bitkilərin fitosanitar vəziyyətindən asılıdır. Virus xəstəlikləri bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Müxtəlif *Prunus* növlərində virus infeksiyaları yarpaq, zoğ, çiçək və meyvələrdə müxtəlif simptomların yaranmasına, nəticədə isə məhsuldarlıq və məhsul keyfiyyətinin azalmasına səbəb ola bilər. PNRSV və PDV-nin çəyirdəkli bitkilərdə iqtisadi əhəmiyyətli viruslardan biri olduğu və müxtəlif orqanlarda simptomlar yarada bildiyi ədəbiyyat məlumatlarında göstərilir.

Plum pox virus (PPV) çəyirdəkli bitkilərdə geniş yayılan viruslardan biridir. PPV-nin müxtəlif ştammları *Prunus* cinsinin ayrı-ayrı nümayəndələrini yoluxdura bilir və bəzi PPV izolyatlarının gilas bitkilərində də aşkarlandığı məlumdur. Gilasda virusların yayılmasının qiymətləndirilməsi üçün seroloji və molekulyar diaqnostika üsullarından istifadə edilmiş tədqiqatlar mövcuddur. Məsələn, Bolqarıstanda aparılmış genişmiqyaslı tədqiqatda şirin və turş gilas bağlarından 1141 nümunə toplanaraq DAS-ELISA və əlavə molekulyar analizlərlə yoxlanılmışdır.

Virus infeksiyalarının müəyyənləşdirilməsində seroloji üsullar, xüsusilə DAS-ELISA, praktik əhəmiyyət daşıyır. Bu metod bitki nümunələrində müəyyən viruslara qarşı spesifik anticisimlərdən istifadə etməklə virus antigenlərinin aşkarlanmasına imkan verir. PNRSV və PDV-nin Azərbaycanda aparılmış son tədqiqatında da gilas daxil olmaqla çəyirdəkli bitkilərdən toplanmış nümunələr DAS-ELISA ilə analiz edilmişdir. Həmin tədqiqatda 2018–2019-cu illərdə

Azərbaycandan toplanmış 134 nümunə arasında 25 şirin gilas nümunəsi də olmuş və müəlliflər Azərbaycanda gilas da daxil olmaqla bir sıra çəyirdəkli bitkilərdə bu qrup virusların aşkarlandığını bildirmişlər.

Hazırkı tədqiqat Quba-Xaçmaz bölgəsində becərilən gilas bitkilərində virus infeksiyalarının laborator diaqnostikasına həsr edilmişdir. Tədqiqat üçün Maxma-14 və Gisela-12 calaqaltıları üzərinə calaq olunmuş müxtəlif sortlara aid gilas bitkilərindən nümunələr götürülmüşdür. Tədqiqat materialında Raya, Sweet St., Kardio və Khalida sortları təmsil olunmuşdur.

Tədqiqatın laborator mərhələsində virus infeksiyalarının qiymətləndirilməsi üçün mexaniki inokulyasiya üsulu və DAS-ELISA seroloji metodu tətbiq edilmişdir. Mexaniki inokulyasiya bitki materialında virus mənşəli infeksiyanın bioloji xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsinə imkan verən klassik üsullardan biridir. *Prunus* viruslarının tədqiqində mexaniki inokulyasiya ilə yanaşı seroloji diaqnostikadan istifadə edilməsi elmi ədəbiyyatda da öz əksini tapmışdır.

Seroloji analizlərin nəticələrinə əsasən, tədqiq olunan materiallar içərisində yalnız Kardio gilas sortunda PDV infeksiyası aşkar edilmiş, digər sort və calaqaltı nümunələrində ise infeksiya aşkar edilməmiş (neqativ nəticə almışdır). Bu nəticə Quba-Xaçmaz bölgəsində gilas calaq materiallarının virusoloji vəziyyətinin laborator nəzarət altında saxlanılmasının zəruriliyini göstərir. Eyni zamanda, Azərbaycanda çəyirdəkli bitkilərdə virusların aşkarlandığını göstərən son elmi tədqiqatların nəticələri də bu istiqamətdə aparılan araşdırmaların aktuallığını təsdiq edir.

Virus xəstəliklərinin idarə olunmasında əsas istiqamətlərdən biri sağlam və viruslardan azad əkin materialından istifadə edilməsidir. Xüsusilə çoxillik meyvə bitkilərində calaqaltı və calaqüstü materialın düzgün seçilməsi, yoluxmuş materialın istifadə edilməməsi infeksiyanın yeni ərazilərə yayılmasının qarşısını alır. Buna görə calaq materiallarının laborator müayinədən keçirilməsi və virus infeksiyası aşkar edilən nümunələrin çoxaltma prosesindən kənarlaşdırılması fitosanitar nəzarətin mühüm elementlərindən hesab olunur.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, Quba-Xaçmaz bölgəsində gilas bitkilərinin və calaq komponentlərinin virusoloji monitorinqinin aparılması həm mövcud infeksiyaların (məsələn, Kardio sortunda olduğu kimi PDV) müəyyənləşdirilməsi, həm də sağlam əkin materialının seçilməsi baxımından əhəmiyyətlidir. Laborator diaqnostikanın müntəzəm aparılması xəstəliklərin erkən aşkar edilməsinə, yoluxmuş materialın yayılmasının qarşısının alınmasına və bağların fitosanitar vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına imkan verə bilər.

Quba-Xaçmaz bölgəsində Maxma-14 və Gisela-12 calaqaltıları üzərində becərilən gilas (*Prunus avium L.*) bitkilərində aparılmış laborator tədqiqatlar nəticəsində Kardio gilas sortunda PDV virus infeksiyasının mövcudluğu müəyyən edilmiş, digər nümunələrdə isə virus aşkarlanmamışdır. Tədqiqatda mexaniki inokulyasiya və DAS-ELISA üsullarının tətbiqi gilas calaq materiallarında virus infeksiyalarının diaqnostik qiymətləndirilməsi üçün praktik əhəmiyyət daşıdığını göstərmişdir. Elmi məlumatlar əldə olunan nəticələrin aktuallığını artırır. Bununla əlaqədar gilas bağlarında və calaq materiallarında mütəmadi virusoloji monitorinqin aparılması, sağlam əkin materialından istifadə edilməsi və virus aşkar edilən materialların yayılmasının məhdudlaşdırılması məqsədəuyğun hesab olunur. Belə yanaşma gilas bağlarının fitosanitar vəziyyətinin qorunmasına, məhsuldarlıq potensialının saxlanılmasına və sağlam, keyfiyyətli kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının təmin edilməsinə xidmət edə bilər.

İNSAN GENOFONDUNUN QORUNMASI ÜÇÜN EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI MƏHSULLARI BİOLOJİ ZƏRURƏTDİR

Elnarə İsayeva
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
İsmayıl Əliyev
professor
Bakı Dövlət Universiteti
isayeva761@mail.ru
ialiyev@mail.ru

Açar sözlər: İnsan sağlamlığı, ekoloji təmiz məhsullar, sintetik gübrələr, biotəhlükəsizlik, funksional qida

XXI əsrdə iqlim dəyişikliyi və qlobal əhali artımı fonunda aqrar-qida sektoru ciddi transformasiya dövrünü yaşayır. Ənənəvi kənd təsərrüfatı modellərinin intensiv inkişafı məhsuldarlığı artırsa da, bir çox kimyəvi maddələrdən istifadə nəticəsində torpağın təbii xüsusiyyətləri pozulmuş və qida təhlükəsizliyi riski artmışdır. Müasir aqroekologiya sadəcə bir istehsalı artıran üsulu deyil, həm də digər elmlərlə vəhdətdə insan sağlamlığını birbaşa tənzimləyən ekosistem xidmətidir. Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulları həm də qida zəncirində toksik elementlərin toplanmasının qarşısını alaraq insan orqanizminin daxili homeostazını qorunmasında müstəsna əhəmiyyət kəsb edir.

Müasir dövrdə kənd təsərrüfatında tətbiq edilən kimyəvi pestisidlər və sintetik gübrələr torpaq ekosistemini korlamaqla yanaşı, qida zənciri vasitəsilə insan sağlamlığına birbaşa təhlükə yaradır. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, aqroekoloji üsullarla yetişdirilən funksional qidalar bədənin antioksidant müdafiəsini gücləndirir və xroniki iltihabi xəstəliklərin qarşısını alır.

Aqroekoloji İstehsal, Torpaq-İnsan Sağlamığı və torpağın bioloji aktivliyi ilə insanların sağlamlığı arasında birbaşa və qırılmaz əlaqə mövcuddur. Sintetik pestisidlərin və herbisidlərin məhsuldarlığı artırmaq üçün intensiv istifadəsi torpaq mikroflorasını ildən -ilə zəiflədir. Bu isə bitkilərin torpaqdan mənimsədiyi mikroelementlərin və polifenollar, flavonoidlər kimi ikincili metabolitlərin kəskin azalmasına səbəb olur.

Aqroekoloji prinsiplərə əsaslanan növbəli əkin sistemi, yaşıl gübrələmə və üzvi tullantıların bioloji emalı torpağın mikrobioloji zənginliyini bərpa edir. Bioloji cəhətdən aktiv torpaqda yetişən bitkilər daha yüksək qatılıqda fitonutrientlər sintez edir. İnsan orqanizmi bu məhsulları istehlak etdikdə sərbəst radikalların yaratdığı hüceyrə zədələnməsi azalır, immun sisteminin adaptiv potensialı yüksəlir.

İnsan sağlamlığının əsasını bağırsaq mikrobiomu təşkil edir. Qidaların qorunması üçün süni kimyəvi əlavələrin davamlı istehlakı bağırsaq disbiozuna - faydalı bakteriyaların azalmasına və patogen floranın artmasına səbəb olur. Bu cür bağırsaq mikroflorasının dəyişməsi isə müasir dövrün epidemiyaları sayılan piylənmə, ikinci tip şəkərli diabet, allergik reaksiyalar və neyrodegenerativ xəstəliklərin patogenezində əsas rol oynayır.

Ekoloji təmiz aqrar məhsullarin istehlakı insan sağlamlığının əsasıdır.

Ekoloji təmiz aqrar məhsullar orqanizmdə kimyəvi neytrallıq təmin edir. Orqanizmə ağır metalların və pestisid qalıqlarının daxil olmasının qarşısını alır, qaraciyər və böyrəklərin detoksifikasiya yükünü azaldır. Zəngin biokimyəvi tərkibə malikdir. Tərkibindəki yüksək antioksidantlar və liflər sayəsində bağırsaqdakı bifido və laktobakteriyaları qidalandıraraq qısa zəncirli yağ turşularının sintezini stimullaşdırır. Genetik ekspressiyanı tənzimləyir. Nutrigenomik tədqiqatrar göstərir, təmiz bioloji qidalar iltihabyaradıcı genlərin fəaliyyətini bloklayır, orqanizmin təbii bərpa mexanizmlərini aktivləşdirir.

Aqrar-Qida Sistemlərinin Biotəhlükəsizlik Konsepti Konfransın konseptual mahiyyətinə uyğun olaraq, ekoloji təmiz aqrar məhsullar, ekoloji kənd təsərrüfatı həm də qlobal biotəhlükəsizliyin təminatıdır. Heyvandarlıqda və bitkiçilikdə antibiotiklərin, hormonların və GMO-

ların nəzarətsiz tətbiqi insanda dərman rezistentliyinə səbəb olur. Aqroekologiya isə bioloji mübarizə üsullarını ön plana çəkərək qida zəncirini bu təhlükələrdən təmizləyir. " One Health " (Vahid Sağlamlıq) yanaşmasına görə sağlam torpaq, sağlam bitki, sağlam heyvan və nəticədə sağlam insan zəncirinin qurulması strateji hədəf olmalıdır.

Müasir elmi nailiyyətlər sübut edir ki, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarına keçid sadəcə iqtisadi və ya ekoloji seçim deyil, insan genofondunun qorunması üçün bioloji zərurətdir. Maddələr mübadisləsi xəstəliklərinin profilaktikası qida sənayesinin və aqrar sektorun ekoloji cəhətdən təmiz məhsul istehsalına keçməsindən başlayır.

Bu istiqamətdə regional aqroekoloji xəritələrin hazırlanması, fermerlərin bioloji mübarizə üsulları barədə maarifləndirilməsi və ekoloji məhsulların əlçatanlığının artırılması dövlət proqramlarının prioritet istiqaməti olmalıdır. Sağlam gələcək ekoloji cəhətdən optimallaşdırılmış dayanıqlı aqrar-qida sistemlərinin tətbiqindən asılıdır.

LƏNKƏRAN ŞƏHƏRİNDƏ ƏTRAF MÜHİT ÇİRKLƏNMƏSİNİN EKOLOJİ MONİTORİNQİ VƏ ONUN AQRO-EKOSİSTEMLƏRƏ TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Elvin Əliyev
dosent
Nərmin Nəsirova
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
elvinaliyev1989@gmail.com
nerminesirova04@gmail.com

Açar sözlər: Lənkəran şəhəri, antropogen təsirlər, kənd təsərrüfatı, ekoloji təhlükəsizlik, dayanıqlı inkişaf

Lənkəran şəhəri zəngin təbii ehtiyatları, əlverişli subtropik iqlim şəraiti və kənd təsərrüfatı üçün yüksək dərəcədə münasib torpaq örtüyü ilə Azərbaycanın mühüm iqtisadi və aqrar bölgələrindən biridir. Regionda çayçılıq, tərəvəzçilik, bostançılıq və bağçılıq kimi ənənəvi sahələrin inkişafı birbaşa mövcud ekoloji mühit və təbii resursların keyfiyyəti ilə sıx bağlıdır. Torpaq və su ehtiyatlarının məhsuldarlığı kənd təsərrüfatının davamlılığını təmin edən əsas amillərdən olmaqla yanaşı, regionun iqtisadi inkişafında və əhalinin məşğulluğunda da mühüm rol oynayır. Buna görə də təbii resursların çirklənməsi və deqradasiyası yalnız ekoloji deyil, həm də sosial-iqtisadi xarakterli problemlərin yaranmasına səbəb ola bilər.

Son illərdə qlobal iqlim dəyişiklikləri fonunda şəhər ərazisində və ona bitişik zonalarda müşahidə olunan intensiv antropogen təsirlər ekoloji risklərin artmasına yol açır. Xüsusilə urbanizasiya prosesləri, əhali sayının və məişət tullantılarının artması, turizmin inkişafı, nəqliyyat vasitələrinin sayının çoxalması və nizamsız təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində ətraf mühitə daxil olan çirkləndiricilər təkcə təbii ekosistemlərə deyil, həm də kənd təsərrüfatı məhsullarının ekoloji təhlükəsizliyinə ciddi təhdid yaradır. Bu baxımdan şəhər ərazisində ekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi zamanı antropogen fəaliyyətin müxtəlif istiqamətlərinin qarşılıqlı təsiri nəzərə alınmalıdır.

Şəhərdə və onun ətraf ərazilərində mövcud olan ekoloji problemlərdən biri su ehtiyatlarının, o cümlədən Xəzər dənizi sahil sularının və daxili su şəbəkələrinin məişət-çirkab suları ilə çirklənməsi təhlükəsidir. Fərdi yaşayış evlərindən, müxtəlif ictimai iaşə obyektlərindən və xidmət müəssisələrindən formalaşan çirkab sularının müasir təmizləyici qurğularla təmin edilmədən birbaşa ətraf mühitə axıdılması su ekosistemlərinin özünübərpa qabiliyyətini zəiflədir. Belə suların tərkibində üzvi maddələrin, biogen elementlərin, neft məhsullarının, ağır metalların və müxtəlif sintetik birləşmələrin mövcudluğu suyun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərə bilər.

Nəticədə su hövzələrində oksigen balansının pozulması, evtrofikasiya proseslərinin sürətlənməsi və su canlılarının yaşayış mühitinin pisləşməsi kimi hallar meydana çıxa bilər. Su ehtiyatlarının çirklənməsi kənd təsərrüfatı üçün də birbaşa və dolayı risklər formalaşdırır. Aqro-ekosistemlərdə suvarma suyu kimi çirklənmiş və ya kifayət qədər təmizlənməmiş sulardan istifadə olunması torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərini poza bilər. Uzunmüddətli dövrdə belə suların tətbiqi torpaqda müxtəlif çirkləndirici maddələrin toplanmasına, şoranlaşma və digər deqradasiya proseslərinin güclənməsinə səbəb ola bilər. Bundan əlavə, çirkləndiricilərin bitkilərin kök sistemi vasitəsilə mənimsənilməsi ehtimalı kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəricilərinə mənfi təsir göstərə bilər. Nəticədə məhsulların qida dəyəri və bazar keyfiyyəti aşağı düşə, istehlakçıların sağlamlığı baxımından potensial risklər yarana və yerli məhsulların rəqabət qabiliyyəti zəifləyə bilər.

Digər mühüm ekoloji problem şəhər ərazisində, xüsusilə də sahilboyu zonalarda bərk məişət tullantılarının toplanması və ətraf mühitə yayılmasıdır. Plastik qablar, polietilen torbalar, birdəfəlik istifadə olunan materiallar və təbiətdə uzun müddət parçalanmayan digər tullantılar torpaq örtüyünə daxil olduqda onun strukturuna mənfi təsir göstərə, hava və su keçiriciliyini məhdudlaşdıra və

torpağın bioloji aktivliyini azalda bilər. Xüsusilə yay mövsümündə çimərliklərdə, istirahət mərkəzlərində və digər rekreasiya ərazilərində antropogen yükün kəskin artması nəticəsində sahil zolağına atılan tullantıların miqdarı çoxala bilər. Bu isə həm ərazinin estetik görünüşünün pisləşməsinə, həm də sahil ekosistemlərinin ekoloji vəziyyətinin zəifləməsinə gətirib çıxara bilər. Lakin problemin miqyası yalnız sahil zolağı ilə məhdudlaşmır. Eol prosesləri, səthi axınlar və müxtəlif hidrometeoroloji amillərin təsiri ilə tullantılar daha geniş ərazilərə yayıla bilər. Xüsusilə plastik materialların parçalanması nəticəsində yaranan mikroplastik hissəciklərin torpaq və su mühitinə daxil olması uzunmüddətli ekoloji risklər yaradır.

Mikroplastiklərin torpağın fiziki xüsusiyyətlərinə və mikroorqanizmlərin fəaliyyətinə təsiri, eləcə də suvarma suları vasitəsilə kənd təsərrüfatı sahələrinə daşınması ekoloji monitorinq baxımından xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məhz bu səbəbdən şəhərdə ətraf mühitin çirklənməsi ilə kənd təsərrüfatı məhsullarının ekoloji təhlükəsizliyi arasındakı səbəb-nəticə əlaqələrinin dəqiq qiymətləndirilməsi birtərəfli deyil, kompleks yanaşma əsasında mümkündür. Bu prosesdə təkcə hazır məhsulların laboratoriya analizi ilə kifayətlənmək düzgün deyil. Eyni zamanda həmin məhsulların yetişdirildiyi torpağın aqrokimyəvi və ekoloji vəziyyəti, suvarma üçün istifadə olunan suyun fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri, həmçinin ərazidə mövcud antropogen çirklənmə mənbələri paralel şəkildə araşdırılmalıdır.

Beləliklə, Lənkəran şəhərində ətraf mühitin mühafizəsi yalnız ayrı-ayrı çirklənmə mənbələrinin aradan qaldırılması ilə məhdudlaşmamalı, su, torpaq, kənd təsərrüfatı və insan sağlamlığı arasında mövcud qarşılıqlı əlaqələrin vahid sistem çərçivəsində qiymətləndirilməsinə əsaslanmalıdır. Bu yanaşma həm kənd təsərrüfatı məhsullarının ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə, həm də regionun təbii resurslarının uzunmüddətli perspektivdə qorunmasına və dayanıqlı inkişafına şərait yarada bilər.

EKOLOJİ TƏMİZ QƏNNADI MƏMULATLARININ İSTEHSALINDA TƏHLÜKƏSİZLİK RİSKLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ İDARƏ EDİLMƏSİ

Fidan Abdullazadə
magistrant
Gülnar Məmmədli
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
abdullazadefidan5@gmail.com
gulnar.mammadli.@atmu.edu.az

Açar sözlər: Qənnadı məmulatları, qida təhlükəsizliyi, risklərin idarə edilməsi, HACCP, GMP, monitorinq

Qənnadı məmulatları — şəkərli (karamel, konfet, marmelad, şokolad) və un əsaslı (peçenye, tort, biskvit, pirojna) məhsullar qrupu — geniş istehlak dairəsinə malikdir və xammalın seçilməsindən (şəkər, un, yağ, yumurta, süd, dadlandırıcı və qoruyucu maddələr) tutmuş qarışdırma, formalaşdırma, istilik emalı, soyutma və qablaşdırmaya qədər çoxmərhələli texnoloji prosesi əhatə edir. Qida təhlükəsizliyi bu zəncirdə istehlakçının sağlamlığına zərər vura biləcək bioloji, kimyəvi və fiziki amillərin aradan qaldırılması və ya qəbul edilən həddə saxlanılması prinsipinə əsaslanır; bu prinsiplər "təhlükənin qabaqlanması", "izlənilə bilmə" və "məsuliyyətin istehsalçı üzərində olması" anlayışları ətrafında formalaşır. Sahə Azərbaycanda 2022-ci il tarixli "Qida təhlükəsizliyi haqqında" Qanun, habelə ISO 22000:2018 və Codex Alimentarius sənədləri ilə tənzimlənir; bu normativ baza qida zəncirinin bütün subyektlərinə qeydiyyat, monitorinq və hesabatlılıq öhdəlikləri qoyur.

Qida təhlükəsizliyi baxımından "təhlükə" istehlakçıya zərər vura biləcək bioloji, kimyəvi və ya fiziki amili, "risk" isə bu təhlükənin baş vermə ehtimalı ilə onun nəticəsinin ağırlığının hasilini ifadə edir. Qənnadı istehsalında əsas təhlükə qrupları bunlardır: mikrobioloji (xammaldakı Salmonella, Staphylococcus aureus, kif göbələkləri, xüsusilə krem və doldurmalı məhsullarda saxlama rejimi pozulduqda toksin əmələ gəlməsi), kimyəvi (qida əlavələrinin normadan artıq dozalanması, mikotoksin qalıqları) və fiziki (istehsal zamanı metal, şüşə, plastik hissəciklərin məhsula düşməsi), habelə etiketdə göstərilməyən allergenlər. Risklərin qiymətləndirilməsi təhlükənin identifikasiyası, ehtimal və şiddət üzrə xarakteristikası, məruz qalma qiymətləndirilməsi və risk xarakteristikası mərhələlərindən keçir; təcrübədə bunun üçün keyfiyyət (risk matrisi, ekspert qiymətləndirməsi) və kəmiyyət (laboratoriya analizləri, mikrobioloji yükün ölçülməsi) metodlarından istifadə olunur. Monitorinq mərhələsində isə kritik nöqtələrdə (istilik emalının temperatur-vaxt rejimi, doldurmaların soyudulma müddəti, anbar rütubəti) davamlı ölçmə aparılması, nəticələrin qeydiyyatı və kənarlaşma halında dərhal düzəldici tədbirin görülməsi əsas şərtdir.

Risklərin azaldılması və qarşısının alınması xammalın giriş nəzarətindən başlayaraq, işçi heyətin gigiyena qaydalarına riayət etməsi, avadanlığın sanitar emalı və hazır məhsulun düzgün saxlanması ilə davam edir. Bu sahədə Yaxşı İstehsalat Təcrübəsi (GMP) müəssisənin infrastrukturuna, avadanlığa və işçi davranışına dair əsas gigiyenik tələbləri müəyyən edərək HACCP sisteminin tətbiqi üçün zəruri ilkin şərti ("ön şərt proqramı") təşkil edir; HACCP isə bu əsas üzərində təhlükələrin təhlilini, kritik nəzarət nöqtələrinin təyinini və monitorinq prosedurlarını sistemləşdirir. Son illər ənənəvi laboratoriya nəzarətinə əlavə olaraq innovativ yanaşmalar da tətbiq olunur: xammal və hazır məhsulun tərkibinin sürətli və dağıdıcı olmayan qiymətləndirilməsi üçün yaxın-infraqırmızı (NIR) spektroskopiya, istehsal xəttində real vaxt rejimində nəzarət üçün ağıllı sensorlar, həmçinin xammaldan istehlakçıya qədər izlənilməni şəffaflaşdıran blokçeyn əsaslı sistemlər bu qəbildəndir. Bu texnologiyaların ənənəvi HACCP/GMP çərçivəsi ilə birgə tətbiqi risklərin daha erkən aşkarlanmasına və idarəetmə qərarlarının sürətləndirilməsinə imkan verir.

Sahənin aktuallığını ölkə üzrə istehsal dinamikası da təsdiqləyir: Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatına görə, 2025-ci ilin yanvar-iyun aylarında Azərbaycanda şəkərli qənnadı

məmulatlarının istehsalı 10,4 % artaraq 4426 tona çatmış, eyni dövrdə şəkər və qənd istehsalı isə 37,6 % artımla 163,9 min tonu ötmüşdür. İstehsal həcminin sürətli artımı, xüsusən kiçik və orta müəssisələrdə, texnoloji intizama və keyfiyyətə nəzarətin bərabər sürətlə güclənməsini zəruri edir; əks halda artan həcm əlavə risk mənbəyinə çevrilə bilər.

Araşdırmanın məqsədi qənnadı məmulatlarının istehsalında təhlükə və risklərin qiymətləndirilməsi metodologiyasını sistemləşdirmək və onların idarə edilib optimallaşdırılması üçün praktiki tövsiyələr hazırlamaqdır. Bu məqsədlə aşağıdakı istiqamətlər təklif olunur:

– xammalın (yumurta, süd, un, dadlandırıcılar) qəbulunda mikrobioloji və kimyəvi göstəricilər üzrə giriş nəzarətinin gücləndirilməsi;

– istilik emalı, soyutma və doldurma mərhələlərində temperatur-vaxt rejiminin kritik nəzarət nöqtəsi kimi davamlı monitorinqi;

– krem və doldurmalı məhsulların istehsalı, saxlanması və satışında soyuq zəncirin qorunması;

– GMP tələblərinin (işçi gigiyenası, avadanlıq sanitariyası, infrastruktur) HACCP sisteminin ön şərti kimi tam tətbiqi;

– allergen tərkibli məhsulların dəqiq etiketlənməsi və çarpaz çirklənmənin qarşısının alınması;

– mümkün olduqda sürətli analiz (NIR spektroskopiya) və izlənilmə sistemlərinin tətbiqi ilə monitorinqin gücləndirilməsi, işçilərin mütəmadi təlimləndirilməsi.

Nəticə olaraq, qənnadı məmulatlarının istehsalında təhlükəsizlik risklərinin idarə edilməsi yalnız hazır məhsulun laboratoriya yoxlamasına deyil, “xammal–emal–saxlama–qablaşdırma–satış” zəncirinin bütün həlqələrində qabaqlayıcı nəzarətə əsaslanmalıdır. GMP və HACCP prinsiplərinin ardıcıl tətbiqi, risk qiymətləndirmə metodologiyasının düzgün seçilməsi, normativ bazanın beynəlxalq standartlarla uyğunlaşdırılması və innovativ monitorinq vasitələrindən istifadə istehlakçı sağlamlığının qorunmasına, məhsul itkilərinin azaldılmasına və yerli qənnadı məhsullarının rəqabət qabiliyyətinin artırılmasına xidmət edir.

BİOLOJİ AKTİV MADDƏLƏRİN PRODUSENTLƏRİ KİMİ AKTİNOMİSETLƏR

Gülnar Əliyeva
dosent
Sumqayıt Dövlət Universiteti
gulnar.aliyeva@sdu.edu.az

Açar sözlər: Aktinomisetlər, bioloji aktiv maddələr, antibiotiklər, ikincili metabolitlər, produsentlər

Aktinomisetlər *Bacteria* aləminin *Actinomycetota* (əvvəlki *Actinobacteria*)şöbəsinə, *Actino mycetes* sinifinə və *Actinomycetales* sırasına aid olan qrammüsbət prokariot mikroorqanizimlərin geniş bir qrupudur. Tarixi olaraq "şüalı göbələklər" (ray fungi) adlandırılan bu bakteriyalar, mikroskopik göbələklərlə xarici morfoloji bənzərliyə (0.2–2 mkm diametrli budaqlanan hiflər) malik olsalar da, formalaşmış nüvənin olmaması və hüceyrə divarının xitin və ya sellülozadan deyil, peptidoglikandan (murein) təşkil olunması ilə onlardan fundamental şəkildə fərqlənirlər.

Yüksək ekoloji plastikliyə malik olan aktinomisetlərin əsas təbii yaşayış mühiti torpaq ekosistemləridir. Bununla yanaşı, onlar insanın nazik bağırsağının divaryanı (parietal) mikrobiotasının (Propionibacterium, Actinomyces, Brevibacterium) əhəmiyyətli hissəsini təşkil edərək bio-pərdə (biofilm) formalaşdırır və yüksək metabolik, fermentativ aktivlik nümayişedici rol oynayırlar. Digər tərəfdən, bəzi nümayəndələri bitkilərdə fitopatogen (kartofda dəmirov), insan və heyvanlarda isə opportunistik infeksiyaların (aktinomikozlar) etioloji agentləridir (Streptomyces, Nocardia, Actinomadura, Rhodococcus, Nocardiopsis, Micromonospora). Klinik diaqnostikada və laboratoriya tədqiqatlarında kultural üsullarla yanaşı seroloji reaksiyalar və kultivasiya olunmayan (VBNC) formalar üçün ekspres metodlar (PZR, 16S rRNT sekvenləşdirmə, QX-KS) tətbiq edilir. Diaqnostikada kimyəvi markerlər kimi 14–17 karbonlu 10-metilşaxələnmiş yağ turşuları və izopalmitin turşusu əsas götürülür. Ştammların polifazik taksonomiya prinsiplərinə əsasən identifikasiyası üç qrup göstəricinin kompleks təhlili ilə aparılır:

1. Kultural əlamətlər: Koloniyaların makromorfologiyası, hava və substrat mitselisinin rəngi, mühitə daxil olan həllolan piqmentlər.
2. Morfoloji əlamətlər: Mitselinin qalınlığı, spor daşıyıcılarının anatomiyası və sporların ultrastrukturu.
3. Fizioloji-biokimyəvi (xemotaksonomik) əlamətlər: Hüceyrə divarının kimyəvi tipi, diaqnostik şəkərlərin profili və mikol turşularının tərkibi.

Tədqiqatın məqsədi Kür çayı hövzəsinin (Kür-Araz ovalığı) alluvial torpaqlarının və dib çöküntülərinin aktinomiset müxtəlifliyini öyrənmək, yeni bioloji aktiv maddə produsentlərini aşkar etməkdir. Bu məqsədlə, nadir formaların təcrid edilməsi üçün torpaq nümunələrinə spesifik ön emal (termik və kimyəvi) tətbiq olunmuş, antibiotiklərlə modifikasiya edilmiş selektiv qidalı mühitlərdən (G1, G2, KKA, ÇA, GAA) istifadə edilmişdir. Ən yüksək effektivlik nişasta-kazein aqarında (KKA) qeydə alınmışdır.

Nəticədə Streptomyces, Micromonospora, Microbispora və Microtetraspora cinslərini əhatə edən 168 ştammlıq xalis kultura kolleksiyası formalaşdırılmışdır. Alluvial torpaqlarda aktinomisetlərin ümumi sıxlığı (KƏV/q) torpaq qatlarına görə belə qruplaşdırılmışdır:

- A0 qatı (Meşə döşənəyi): 4,3 x 106 KƏV/q (Maksimal kəmiyyət və növ müxtəlifliyi) ;
- A1 qatı (2-10 sm): 2,1 x 106 KƏV/q;
- BC qatı (20 sm): 1,16 x 106 KƏV/q.

Ayrılmış kulturalar arasında hava miselisi intensiv sarı, sarı-narıncı, krem və ağ çalarlara malik olan açıq rəngli streptomiset formaları üstünlük təşkil edir. Üst üfüqlərdən az sayda melanin-müsbət (tünd) formalar təcrid olunmuş və mühiti sarı, bənövşəyi, boz, qəhvəyi rənglərə boyayan piqment sintezi qeydə alınmışdır. Şərti-patogen mikrofloraya qarşı antaqonist aktivlik perpendikulyar cızıq və disk-diffuziya metodları ilə qiymətləndirilmişdir.

Laboratoriya kultivasiyası və subkultivasiya prosesində ştammlarda kultural-morfoloji əlamətlərin dəyişməsi — populyasiyadaxili dissosiasiya müşahidə olunmuşdur. Nəticədə populyasiyada fərqli variantlar (əsas, solğun, oliqosporlu, asporogen, ağ, cırtdan, nokardiyabənzər) meydana çıxır. Homoloji sıradakı antibiotik aktivliyi, adətən, populyasiyanın təxminən 75%-ni təşkil edən "əsas variantda" maksimum səviyyədə olur. Dissosiasiya nəticəsində ümumi metabolik kompleksdən yalnız bir spesifik maddə sintez edən variantlar "variant-monosintetiklər" adlanır. Bu mono-ştammlar biotexnologiyada yanaşı piqmentlərdən və kənar metabolitlərdən azad, "təmiz" hədəf məhsulların alınmasında və biosintezin genetik tənzimlənmə mexanizmlərinin öyrənilməsində ideal model sistemidir. Aktinomisetlər kimyəvi təbiətinə görə aminoqlikozidlər, makrolidlər, poliyenlər, polipeptidlər və şişəleyhinə aktivliyə malik aktinomisinlər kimi mühüm antibiotik qruplarının əsas mənbəyidir. Onlarda antibiotiklərin biosintezinə və rezistentliyə nəzarət edən genlər klasterlər şəklində (BGCs — biosynthetic gene clusters) qruplaşmışdır.

Klinik patogenlərin (MRSA, VRE) qlobal super-rezistentlik (fermentativ inaktivasiya, hədəf strukturun modifikasiyası, aktiv efflux nasosları) qazanması fonunda, regional və spesifik biotoplardan yeni ikincili metabolitlərin kəşfi strateji əhəmiyyət daşıyır. Bu istiqamətdə Xəzər dənizinin dərinlik çöküntülərindən ayrılmış Salinospora cinsinin sintez etdiyi proteasom inhibitorları (salinosporamid A), həmçinin respublikanın termal su mənbələrinin və hiper-şor göllərinin (məsələn, Masazır gölü) ekosistemlərində skrininq olunmuş antibakterial birləşmələr unikal farmasevtik potensial nümayiş etdirir.

Kür çayı hövzəsinin alluvial torpaqlarından və yerli su ekosistemlərindən izolə edilmiş 168 aktinomiset ştammı zəngin növ müxtəlifliyinə və yüksək biotexnoloji potensiala malikdir. Populyasiyadaxili dissosiasiya qanunauyğunluqlarının və Azərbaycanın spesifik ekoloji nişlərinə aid nadir aktinomiset formalarının metabolik profillərinin öyrənilməsi, qlobal antibakterial rezistentlik probleminin həllinə yönəlmiş yeni nəsil bioloji aktiv maddələrin və "təmiz" hədəf antibiotiklərin əldə edilməsi üçün geniş perspektivlər açır.

AQROEKOSİSTEMLƏRDƏ EKOLOJİ MONİTORİNQ VƏ EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATI

Günay Məmmədova
dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
gunu.mamedova.91@mail.ru

Açar sözlər: Aqroekosistem, ekoloji monitorinq, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı, torpaq, su ehtiyatları, biomüxtəliflik, ekoloji təhlükəsizlik, dayanıqlı kənd təsərrüfatı

Müasir dövrdə artan ərzaq tələbatının ödənilməsi ilə təbii ehtiyatların qorunması arasında tarazlığın təmin edilməsi kənd təsərrüfatının qarşısında duran əsas çağırışlardan biridir. İqlim dəyişmələri, su ehtiyatlarının məhdudlaşması, torpaqların deqradasiyası, eroziya və şoranlaşma, biomüxtəlifliyin azalması və antropogen təsirlərin güclənməsi aqroekosistemlərin ekoloji vəziyyətinə, nəticədə isə kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyət və təhlükəsizliyinə təsir göstərir.

Bu şəraitdə ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının inkişafı yalnız hazır məhsulun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi ilə məhdudlaşmamalı, onun formalaşdığı torpaq–su–bitki–atmosfer sisteminin ekoloji vəziyyətinin davamlı izlənilməsini də əhatə etməlidir. Aqroekosistemlərin insan fəaliyyətinin intensiv təsirinə məruz qalan mürəkkəb sistem olması onların ekoloji vəziyyətinin müntəzəm və sistemli monitorinqini zəruri edir.

Tədqiqatın əsas məqsədi aqroekosistemlərin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsində ekoloji monitorinqin rolunu müəyyənləşdirmək və onun ekoloji təmiz, təhlükəsiz və dayanıqlı kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalındakı əhəmiyyətini əsaslandırmaqdır. Bu məqsəddən irəli gələrək aqroekosistemlərin əsas komponentləri olan torpaq, su, hava, bitki örtüyü və biomüxtəlifliyin vəziyyətinin sistemli müşahidəsi, onların qarşılıqlı əlaqələrinin qiymətləndirilməsi və ekoloji dəyişikliklərin məkan-zaman dinamikasının müəyyənləşdirilməsi əsas istiqamətlər kimi nəzərdən keçirilir.

Ekoloji monitorinq aqroekosistemlərdə baş verən dəyişikliklərin erkən mərhələdə aşkar edilməsinə, onların dinamikasının qiymətləndirilməsinə və potensial ekoloji risklərin proqnozlaşdırılmasına imkan verən mühüm elmi-praktik mexanizmdir. Onun əhəmiyyəti yalnız məlumatların toplanması ilə məhdudlaşmır; monitorinq nəticələri kənd təsərrüfatının ekoloji baxımdan düzgün idarə olunması və səmərəli qərarların qəbul edilməsi üçün mühüm informasiya bazası yaradır.

Aqroekosistemlərin monitorinqində torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri, rütubət və temperatur rejimi, suyun keyfiyyəti, bitki örtüyünün vəziyyəti, biomüxtəliflik və antropogen təsir əsas göstəricilər kimi nəzərə alınır. Bu göstəricilərin sistemli müşahidəsi ekoloji dəyişikliklərin vaxtında müəyyənləşdirilməsinə, risklərin qiymətləndirilməsinə və müvafiq tədbirlərin planlaşdırılmasına imkan verir.

Xüsusilə torpağın deqradasiyası, eroziya və şoranlaşma kənd təsərrüfatının ekoloji və iqtisadi dayanıqlılığına mənfi təsir göstərən əsas amillərdəndir. Torpağın strukturunun, rütubətinin və münbitliyinin qorunması, su ehtiyatlarından səmərəli istifadə və suvarma suyunun keyfiyyətinə nəzarət ekoloji təmiz məhsul istehsalının mühüm şərtləridir. Bu baxımdan "torpaq–su–bitki–məhsul" əlaqələrinin kompleks qiymətləndirilməsi aqroekosistemin ekoloji dayanıqlılığının müəyyənləşdirilməsində xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Ekoloji təmiz məhsulun keyfiyyəti yalnız məhsulun öz xüsusiyyətləri ilə deyil, onun formalaşdığı aqroekosistemin ekoloji vəziyyəti ilə birlikdə qiymətləndirilməlidir. Başqa sözlə, təhlükəsiz məhsulun təminatı məhsulun son mərhələdə yoxlanılmasından əvvəl, onun yetişdirildiyi mühitin sağlamlığından başlayır.

Aqroekosistemlərin ekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsində coğrafi yanaşma da mühüm rol oynayır. Relyef, iqlim, torpaq örtüyü, su ehtiyatlarının ərazi üzrə paylanması və kənd təsərrüfatı fəaliyyətinin xüsusiyyətləri ekoloji proseslərin məkan üzrə fərqlənməsinə səbəb olur. Buna görə

monitorinq nəticələrinin məkan və zaman dinamikası nəzərə alınmaqla təhlili aqroekosistemlərin vəziyyətinin daha obyektiv qiymətləndirilməsinə imkan verir. Xüsusilə Lənkəran-Astara bölgəsi kimi kənd təsərrüfatının mühüm yer tutduğu ərazilərdə yerli təbii-coğrafi xüsusiyyətlərin nəzərə alınması aqroekoloji problemlərin daha düzgün qiymətləndirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir.

Müasir dövrdə coğrafi informasiya sistemləri, məsafədən zondlama və rəqəmsal monitorinq texnologiyaları aqroekosistemlərdə baş verən dəyişikliklərin operativ izlənilməsinə və ekoloji risklərin məkan üzrə qiymətləndirilməsinə geniş imkanlar yaradır. Ənənəvi müşahidə üsullarının müasir texnologiyalarla tamamlanması monitorinqin səmərəliliyini və nəticələrin tətbiqi imkanlarını artırır.

Ekoloji monitorinqin praktiki əhəmiyyəti "müşahidə–qiymətləndirmə–proqnozlaşdırma–idarəetmə" ardıcıllığında özünü göstərir. Monitorinq məlumatları əsasında suvarma rejiminin optimallaşdırılması, torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə, eroziya və şoranlaşma risklərinin azaldılması, biomüxtəlifliyin qorunması və ekoloji yükün minimuma endirilməsi istiqamətində tədbirlər həyata keçirilə bilər. Belə yanaşma aqroekosistemlərin dayanıqlılığının qorunmasına və ekoloji təmiz məhsul istehsalının elmi əsaslarının möhkəmləndirilməsinə xidmət edir.

Aqroekosistemlərdə ekoloji monitorinq torpaq, su, bitki və digər komponentlərdə baş verən dəyişikliklərin vaxtında müəyyənləşdirilməsinə, ekoloji risklərin qiymətləndirilməsinə və onların idarə olunmasına imkan verən mühüm elmi-praktik vasitədir. Monitorinq nəticələrinin coğrafi yanaşma və müasir rəqəmsal texnologiyalarla inteqrasiyası kənd təsərrüfatı ərazilərinin ekoloji vəziyyətinin daha obyektiv qiymətləndirilməsinə şərait yaradır.

Nəticə etibarilə, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının əsası yalnız məhsulun təmizliyində deyil, onun yetişdirildiyi aqroekosistemin sağlamlığındadır. Sağlam torpaq, keyfiyyətli su, əlverişli ekoloji şərait və biomüxtəlifliyin qorunması təhlükəsiz və keyfiyyətli kənd təsərrüfatı məhsullarının formalaşmasının əsas şərtləridir. Bu baxımdan ekoloji monitorinq dayanıqlı və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının elmi əsaslarından biri kimi qiymətləndirilməlidir.

DUNALİELLA SALİNA BİRHÜCEYRƏLİ YOSUNUNUN BƏZİ FİZİOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ CU^{2+} İONLARININ TƏSİRİ

Humay Nağızadə
magistrant
Xanım Məhərrəmova
böyük elmi işçi
Ruslan Süleymanov
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
Bakı Dövlət Universiteti
AR ETN Molekulyar Biologiya İnstitutu
humaynagizada@gmail.com
ayruhusim25@gmail.com
r.suleymanov@imbb.science.az

Açar sözlər: Dunaliella salina, Cu^{2+}, NaCl, piqmentlər, gecikən şüalanma

Sənaye tullantıları, mədən əməliyyatları, çirkab sularının axıdılması kimi antropogen fəaliyyətlər torpaqlarda və su sistemlər

ində ağır metalların səviyyəsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Təbii ekosistemlərin ağır metallarla çirklənməsi əsas ekoloji problemlərdən birinə çevrilmişdir. Ağır metallar yaşıl biosistemlərdə fotosintez, tənəffüs və qida maddələrinin mübadiləsi də daxil olmaqla bir çox vacib fizioloji proseslərə təsir edir. Fotosintez edən orqanizmlər metaldan asılı katalitik mərkəzlərə, redoks aktiv komponentlərə və biosintez aparatına malik olduğu üçün ağır metalların toksikliyinin əsas hədəflərindən biri hesab olunur. Bu tədqiqat işində 1.5 M NaCl əlavə edilmiş kultivasiya mühitində *Dunaliella salina* birhüceyrəli yosununun bəzi fizioloji göstəricilərinə Cu^{2+} ionlarının təsiri öyrənilmişdir.

Təcrübələr laboratoriya şəraitində 1.5 M NaCl əlavə olunmuş mühitdə kultivasiya olunmuş *D. salina* IPPAS D-294 hüceyrələri üzərində aparılmışdır. Hüceyrələr bəzi kiçik dəyişikliklərlə Abdullayev və Semenenko (1974) tərəfindən işlənilmiş metod əsasında kultivasiya olunmuşdur. Kultivasiya mühitinin tərkibi 10 mM Tris-HCl (pH 7.2), 5 mM KNO_3, 1 mM KH_2PO_4, 5 mM $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, 5 mM $NaHCO_3$, 0.03 mM $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ və 1 mM EDTA olmuşdur. Bu məhlula 2 ml/L nisbətində mikroelementlərin (48 mM H_3BO_3, 9.1 mM $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, 0.8 mM $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, 1.4 mM $(NH_4)2MoO_4 \cdot 4H_2O$ və 0.2 mM NH_4VO_3) məhlulu əlavə edilmişdir. Kultivasiya 27±1ºC temperaturda 16:8 saat işıq/qaranlıq fotoperiodunda aparılmış, işıqlanma intensivliyi 20 Vt/m^2 olmuşdur. Hüceyrələrin böyüməsinə optik sıxlığın 720 nm dalğa uzunluğunda spektrofotometrdə ölçülməsi ilə nəzarət edilmişdir. Kulturanın başlanğıc optik sıxlığı 0.3 olmuşdur. Piqmentlər (xlorofil *a* və *b*, karotinoidlər) 100% aseton ekstraktında Wettstein metodu ilə təyin olunmuşdur (Гавриленко и Жигалова, 2003). Spektrofotometrik ölçülər Shimadzu-1280 (Shimadzu, Yaponiya) UV-Vis spektrofotometrində aparılmışdır. Xlorofilin gecikən şüalanması (DE) modulyatorla təchiz olunmuş optik spektrometrdə 2 ms zaman gecikməsi ilə ölçülmüşdür (Safarova et al., 2021). Elektron daşınmasına start verən həyəcanlaşdırıcı qırmızı işığın (λ>650 nm) intensivliyi ~1000 μmol photon$\cdot m^{-2}s^{-1}$ olmuşdur. Ölçüdən əvvəl nümunələr 5 dəq müddətində qaranlıqda inkubasiya edilmişdir. Qrafiklərin işlənilməsi üçün DE kinetikasında ilkin fazanın amplitudu götürülmüşdür. Təcrübələr üç təkrarda aparılmış və qrafiki olaraq orta qiymət təqdim olunmuşdur.

D. salina hüceyrələrinin 1.5 M NaCl əlavə olunmuş kultivasiya mühitində çoxalması və suspenziyanın piqment (Chl *a*, *b*, Car) tərkibi barədə məlumatlar Cədvəl 1-də göstərilmişdir. Göründüyü kimi, kulturada 3 gün ərzində xlorofillərin (Chl *a, b*) və karotinoidlərin miqdarı uyğun olaraq ~2 və ~1.2 dəfə artmışdır.

Cədvəl 1.

1.5 M NaCl qatılığında *D. salina* hüceyrələrinin artması və piqment tərkibi

Gün	**D_{720}***	**Chl *a*** (mg/L)	**Chl *b*** (mg/L)	**Car** (mg/L)
1	1.8	1.95 ± 0.12	1.16 ± 0.11	1.65 ± 0.13
2	2.2	2.88 ± 0.08	1.77 ± 0.13	1.85 ± 0.11
3	2.4	3.72 ± 0.14	2.21 ± 0.15	1.92 ± 0.12

**Kultivasiyanın başlanğıcında D_{720} = 0.3*

Kultivasiya mühitinə $CuCl_2$ (0.5 mm və 1.0 mM) əlavə edilməsi həm hüceyrələrin böyüməsinə, həm də piqmentlərin miqdarına təsir etmişdir (Cədvəl 2). Nəzarət mühiti ilə müqayisədə, 0.5 mM və 1.0 mM $CuCl_2$ əlavə edilmış mühitdə Chl *a* miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə azalsa da, Chl *b* miqdarında nəzərəçarpacaq dəyişiklik müşahidə edilməmişdir. Bu Cu^{2+} ionlarının fotosistetik komplekslərin (fotosistem II və I) fotokimyəvi reaksiya mərkəzlərinə birbaşa təsiri və ya xlorofil *a* sintezini inhibirləşdirməsi nəticəsində mümkün ola bilər.

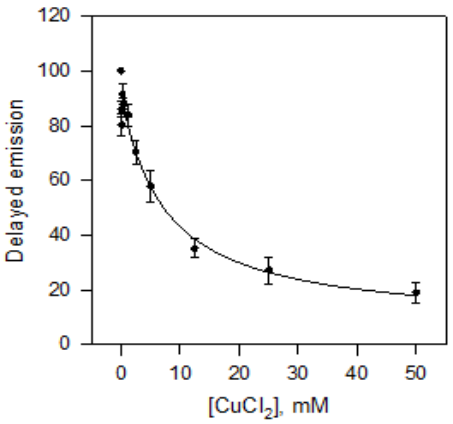
Cədvəl 2.

Cu^{2+} ionlarının *D. salina* hüceyrələrinin böyüməsi və piqment tərkibinə təsiri

$CuCl_2$ (mM)	**D_{720}***	**Chl *a*** (mg/L)	**Chl *b*** (mg/L)	**Car** (mg/L)
0	1.8	3.32 ± 0.14	0.51 ± 0.05	1.55 ± 0.12
0.5	1.3	2.65 ± 0.12	0.63 ± 0.08	0.77 ± 0.07
1.0	1.5	1.22 ± 0.11	0.47 ± 0.06	0.96 ± 0.08

**Kultivasiyanın başlanğıcında D_{720} = 0.3*

1.5 M NaCl əlavə olunmuş mühitdə kultivasiya edilmiş *D.salina* hüceyrələrinin fotokimyəvi fəallığına Cu^{2+} ionlarının təsirinə xlorofilin gecikən şüalanmasını ölçməklə baxılmışdır. DE fotokimyəvi reaksiyada fotosistem II-də yaranan $P_{680}^{+\bullet}Q_A^{-\bullet}$ halında yüklərin rekombinə olunması zamanı yenidən həyəcanlanmış xlorofildən baş verən şüalanmadır. Nəticələr Şəkil 1-də göstərilir. Şəkildən göründüyü kimi xlorofilin gecikən şüalanmasının 50% inhibirləşməsi Cu^{2+} ionlarının ~7 mM qatılığında baş verir, 50 mM qatılıqda isə ~20% DE müşahidə olunur.



Şəkil 1. 1.5 M NaCl mühitində kultivasiya olunmuş *D.salina* hüceyrələrində xlorofilin gecikən şüalanmasına Cu^{2+} ionlarının təsiri. Hər bir nöqtə 3 təkrarın orta qiymətini göstərir. Nəzəri (bütöv) əyri təcrübi nəticələrin hiperbolik funksiya ($y=y_0+ab/(b+x)$) ilə modelləşdirilməsi nəticəsində alınmışdır. Nəticələr SigmaPlot-10 qrafiki proqramında işlənilmişdir (əhəmiyyətlilik səviyyəsi $\alpha=0.05$ götürülmüşdür).

Cu^{2+} ionlarının təsiri ilə DE inhibirləşməsi səbəblərindən biri xlorofilin həyəcanlanmış səviyyəsinin ağır metal ionlarının təsiri ilə sönməsi ola bilər. Digər inhibirləşmə mexanizmi isə fotosistem II-də elektron daşınmasının Q_AFe səviyyəsində bloklanması ilə mümkündür. Belə ki, onun reaksiya mərkəzində $P_{680}Q_A^{-\bullet}$ və ya $P_{680}^{+\bullet}Q_A$ hallarının nisbi çəkisinin artması DE amplitudunun aşağı düşməsi ilə nəticələnə bilər.

Beləliklə Cu^{2+} ionlarının *D. salina* birhüceyrəli yosununun piqment (və zülal) sintezi və fotosintez aparatına inhibirləşdirici təsiri su mühitinin çirklənməsi zamanı hüceyrələrin fizioloji halını – böyümə və inkişafını modulyasiya edən amillərdən biri ola bilər.

ÜZÜM GENOFONDUNUN QORUNMASI VƏ GÖBƏLƏK MƏNŞƏLİ XƏSTƏLİKLƏRƏ DAVAMLI YERLİ SORTLARIN EKOLOJİ ƏHƏMİYYƏTİ

Xatirə Məmmədova
doktorant
Kamilə Əliyeva
professor
Afət Məmmədova
professor
Bakı Dövlət Universiteti
khatiramammadova@bsu.edu.az
kamilaaliyeva@bsu.edu.az
afatmammadova@bsu.edu.az

Açar sözlər: Vitis vinifera L., oidium, mildiu, biomüxtəliflik, ekoloji davamlılıq, fitopatoloji qiymətləndirmə

Üzüm (*Vitis vinifera* L.) dünya miqyasında həm yüksək iqtisadi əhəmiyyətə, həm də aqroekosistemlərin davamlılığında oynadığı mühüm rola görə ən geniş becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərindən biridir. Qədim üzümçülük ənənələrinə malik Azərbaycan zəngin yerli üzüm genetik ehtiyatları ilə seçilir və bu genofond seleksiya proqramları üçün mühüm genetik resurs hesab olunur. Yerli üzüm sortlarının genetik müxtəlifliyinin qorunması, onların biotik stres amillərinə, xüsusilə göbələk mənşəli xəstəliklərə qarşı davamlılıq potensialının müəyyən edilməsi və bu xüsusiyyətlərin seleksiya proqramlarına inteqrasiyası ekoloji cəhətdən dayanıqlı üzümçülük sistemlərinin formalaşdırılmasının əsas istiqamətlərindən biridir. Bu baxımdan tədqiqatın əsas məqsədi Azərbaycanın yerli üzüm sortlarının oidium və mildiu xəstəliklərinə qarşı davamlılıq səviyyəsini qiymətləndirmək və kompleks davamlılığa malik perspektivli genotipləri müəyyən etmək olmuşdur. Son illərdə qlobal iqlim dəyişmələri nəticəsində temperaturun yüksəlməsi, yağıntı rejiminin dəyişməsi və havanın nisbi rütubətində müşahidə olunan dalğalanmalar üzüm plantasiyalarında göbələk xəstəliklərinin yayılma arealını və epidemioloji riskini artırmışdır.

Üzüm plantasiyalarında məhsuldarlığın və məhsul keyfiyyətinin azalmasına səbəb olan əsas biotik amillər sırasında göbələk mənşəli xəstəliklər xüsusi yer tutur. Oidium (*Erysiphe necator*) və mildiu (*Plasmopara viticola*) vegetasiya dövründə yarpaq, zoğ, salxım və gilələrin yoluxmasına səbəb olaraq fotosintetik aktivliyi zəiflədir, məhsuldarlığı aşağı salır və əhəmiyyətli iqtisadi itkilərlə nəticələnir. Hazırda bu xəstəliklərə qarşı ən geniş tətbiq olunan mübarizə üsulu kimyəvi funqisidlərdən istifadədir. Lakin onların intensiv və uzunmüddətli tətbiqi torpaq və su ekosistemlərinin çirklənməsi, faydalı mikroorqanizmlərin və entomofaunanın sayının azalması, aqrobiomüxtəlifliyin zəifləməsi, ekoloji tarazlığın pozulması, eləcə də kənd təsərrüfatı məhsullarında pestisid qalıqlarının toplanması kimi ciddi ekoloji problemlər yaradır.

Bundan əlavə, pestisidlərin qeyri-rasional və normadan artıq istifadəsi insan sağlamlığı üçün də potensial risk amili hesab olunur. Üzüm və üzüm məhsullarında pestisid qalıqlarının yığılması qida zənciri vasitəsilə insan orqanizminə daxil olaraq uzunmüddətli ekspozisiya şəraitində allergik reaksiyalar, endokrin sistem pozğunluqları, reproduktiv funksiyaların zəifləməsi və müxtəlif xroniki toksiki təsirlərlə əlaqələndirilir. Eyni zamanda, pestisidlərin ətraf mühitdə akkumulyasiyası ekosistem xidmətlərinin zəifləməsinə, torpaq münbitliyinin azalmasına və biomüxtəlifliyin itirilməsinə səbəb olur. Bu baxımdan xəstəliklərə genetik davamlı yerli üzüm sortlarının müəyyən edilməsi və onların seleksiya proqramlarında, eləcə də istehsalatda tətbiqi dayanıqlı kənd təsərrüfatının inkişafı, kimyəvi mühafizə tədbirlərindən asılılığın azaldılması və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz ərzaq məhsullarının istehsalı baxımından xüsusi aktuallıq kəsb edir.

Göbələk mənşəli xəstəliklərə qarşı təbii davamlılığa malik genotiplərin müəyyənləşdirilməsi inteqrir bitki mühafizəsi sisteminin əsas komponentlərindən biridir. Belə genotiplərdən seleksiya və

istehsalatda istifadə funqisid tətbiqlərinin sayının azaldılması, istehsal xərclərinin optimallaşdırılması, ətraf mühitin mühafizəsi və ekoloji təmiz üzüm məhsullarının əldə olunması ilə yanaşı, torpaq mikrobiotasının bioloji aktivliyinin və aqrobiomüxtəlifliyin qorunmasına da mühüm töhfə verir.

Ümumdünya miqyasında üzümçülük kənd təsərrüfatında funqisidlərin ən intensiv istifadə olunduğu sahələrdən biri hesab edilir və bəzi regionlarda vegetasiya mövsümü ərzində 10–20 dəfəyədək fungisid tətbiqi həyata keçirilə bilir. Bu isə istehsal xərclərinin artmasına, patogen populyasiyalarında fungisidlərə qarşı davamlı irqlərin formalaşmasına və ətraf mühitə antropogen yükün yüksəlməsinə səbəb olur.

Tədqiqat Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyinin Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Elmi-Tədqiqat Bazasında təbii infeksiya fonunda həyata keçirilmişdir. Tədqiqata cəlb edilmiş 77 yerli üzüm sortu oidium və mildiu xəstəliklərinə qarşı Naydenovun beşballıq fitopatoloji qiymətləndirmə şkalasına əsasən qiymətləndirilmişdir. Əldə olunmuş nəticələrin statistik emalı PAST proqram paketində UPGMA klasterləşdirmə metodu və Evklid məsafə indeksi tətbiq edilməklə aparılmışdır. Bu yanaşma genotiplər arasında oxşarlıq və fərqlərin obyektiv qiymətləndirilməsinə, eləcə də davamlılıq səviyyələrinə uyğun qruplaşdırılmasına imkan vermişdir.

Fitopatoloji qiymətləndirmənin nəticələrinə əsasən oidium xəstəliyinə qarşı 4 sort yüksək davamlı, 14 sort davamlı, 24 sort tolerant, 22 sort davamsız, 13 sort isə çox davamsız kimi qiymətləndirilmişdir. Mildiu xəstəliyi üzrə isə 3 sort yüksək davamlı, 22 sort davamlı, 32 sort tolerant, 19 sort davamsız və yalnız 1 sort çox davamsız qrupuna aid edilmişdir. Aparılmış klaster analizi fitopatoloji qiymətləndirmənin nəticələrini təsdiq etmiş, genotiplərin xəstəliklərə davamlılıq səviyyələrinə uyğun şəkildə qruplaşdığını nümayiş etdirmişdir.

Tədqiqat nəticəsində səkkiz yerli üzüm sortunun həm oidium, həm də mildiu patogenlərinə qarşı kompleks davamlılıq nümayiş etdirdiyi müəyyən edilmişdir. Hər iki xəstəlik üzrə 2 ballıq göstərici ilə qiymətləndirilən bu genotiplər klaster analizində də eyni qrup daxilində yerləşərək yüksək genetik oxşarlıq və kompleks davamlılıq xüsusiyyətlərini təsdiqləmişdir. Bu sortlar gələcək seleksiya proqramları üçün qiymətli donor materialı kimi mühüm elmi və praktik əhəmiyyət daşıyır.

Müəyyən edilmiş davamlı yerli üzüm sortlarının istehsalata geniş tətbiqi ekoloji cəhətdən dayanıqlı üzümçülük sisteminin inkişafına, kimyəvi funqisidlərdən asılılığın azaldılmasına, torpaq və su ekosistemlərinin çirklənməsinin minimuma endirilməsinə, aqrobiomüxtəlifliyin qorunmasına və iqlim dəyişmələrinin təsirlərinə daha davamlı üzüm plantasiyalarının formalaşdırılmasına əhəmiyyətli töhfə verə bilər. Eyni zamanda, bu genotiplər yüksək məhsuldarlıq, adaptivlik və xəstəliklərə davamlılıq əlamətlərini özündə birləşdirən yeni üzüm sortlarının yaradılması məqsədilə seleksiya proqramlarında strateji əhəmiyyətə malik donor genetik material kimi istifadə oluna bilər.

Beləliklə, yerli üzüm genofondunun kompleks fitopatoloji qiymətləndirilməsi və göbələk mənşəli xəstəliklərə davamlı genotiplərin müəyyənləşdirilməsi yalnız milli genetik ehtiyatların qorunmasına deyil, həm də ekoloji cəhətdən dayanıqlı üzümçülük sistemlərinin inkişafına xidmət edir. Bu yanaşma kimyəvi mühafizə vasitələrinin tətbiqinin optimallaşdırılmasına, pestisid qalıqlarının üzüm və üzüm məhsullarında minimuma endirilməsinə, ətraf mühitin mühafizəsinə və nəticə etibarilə insan sağlamlığı üçün daha təhlükəsiz və yüksək keyfiyyətli qida məhsullarının istehsalına mühüm elmi-praktik zəmin yaradır.

Müasir seleksiya strategiyalarında xəstəliklərə davamlı genotiplərin istifadəsi inteqrir bitki mühafizəsi (Integrated Pest Management, IPM) prinsiplərinin əsas tərkib hissələrindən hesab olunur və Avropa Yaşıl Razılaşması (European Green Deal), eləcə də "Tarladan Süfrəyə" (Farm to Fork Strategy) strategiyası çərçivəsində pestisid istifadəsinin azaldılması istiqamətində müəyyən edilmiş hədəflərlə tam uyğunluq təşkil edir. Bu baxımdan Azərbaycanın yerli üzüm genofondunun davamlılıq potensialının öyrənilməsi həm milli ərzaq təhlükəsizliyi, həm də beynəlxalq dayanıqlı kənd təsərrüfatı məqsədləri baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

HİDROİQLİM PROSESLƏRİNİN XƏZƏR DƏNİZİNDƏ TRANSFORMASİYASI

İsmayıl Fridunbəyov
İsmayıl Əliyev
professor
Bakı Dövlət Universiteti
f.ismayıl@mail.ru
ialiyev@mail.ru

Açar sözlər: Xəzər dənizi, iqlim dəyişmələri, dəniz səviyyəsi, su balansı, hidroiqlim prosesləri

Xəzər dənizi dünyada unikal hidrometeoroloji və geofiziki xüsusiyyətlərə malik ən böyük qapalı su hövzəsidir. Müasir dövrdə iqlim dəyişmələrinin intensivləşməsi Xəzər hövzəsində su balansının strukturuna təsir göstərərək dəniz səviyyəsində baş verən tərəddüdlərin amplitudunu və tezliyini dəyişdirir. Dəniz səviyyəsində dəyişmələrin kompleks tədqiqi, onların səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyənləşdirilməsi və gələcək dəyişikliklərin proqnozlaşdırılması aktual elmi problemlərdən biridir.

Xəzər dənizinin hidroloji balansı əsasən çay axınları, atmosfer yağıntıları və buxarlanma kimi üç əsas komponentdən asılıdır. Dənizə daxil olan çay sularının təxminən 80%-i Volqa çayının payına düşür. Bu səbəbdən Volqa hövzəsində baş verən hidrometeoroloji dəyişikliklər Xəzər dənizinin su balansına əhəmiyyətli təsir göstərir. Bununla yanaşı, Kür, Araz, Ural və digər kiçik çayların axımında baş verən dəyişikliklər də regional miqyasda dənizin su balansına təsir edir. Son onilliklərdə iqlim dəyişiklikləri nəticəsində bəzi çayların suyu azalmış, yağıntı rejimi qeyri-sabit xarakter almış, buxarlanma isə artmışdır. Nəticədə Xəzər dənizinə daxil olan suyun miqdarının azalması dəniz səviyyəsinin aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur.

Xəzər dənizində səviyyə dəyişmələrini izah etmək məqsədilə hidroiqlim modelləşdirmə üsullarından geniş istifadə olunur. Temperaturun yüksəlməsi yalnız buxarlanmanın artmasına deyil, həm də qar örtüyünün azalmasına və çayların qidalanma mənbələrinin gələcəkdə azalmasına səbəb olur. Bu proses xüsusilə Volqa çayında su ehtiyatlarının azalmasına səbəb olur. Atmosfer sirkulyasiyasında baş verən dəyişikliklər də yağıntıların məkan üzrə qeyri-bərabər paylanmasına səbəb olur.

Geodinamik proseslər də dəniz səviyyəsinin dəyişməsinə təsir edir. Xəzər hövzəsi tektonik baxımdan aktiv zonada yerləşdiyi üçün burada yer qabığının şaquli hərəkətləri müşahidə olunur. Bu proseslər lokal miqyasda su səviyyəsinin nisbi dəyişmələrinə təsir göstərə bilir. Bununla yanaşı, dəniz dibində baş verən palçıq vulkanizmi və sedimentasiya prosesləri də hidromorfoloji şəraitin formalaşmasında müəyyən rol oynayır.

Antropogen təsirlər də Xəzər dənizinin səviyyə dinamikasına dolayı, lakin əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Çaylar üzərində tikilən su anbarları, su elektrik stansiyaları və digər hidrotexniki qurğular təbii axım rejimini dəyişdirərək dənizə daxil olan suyun miqdarına təsir edir. Xüsusilə Kür və Araz çaylarının axdığı qonşu dövlətlərdə, eləcə də Azərbaycanda suvarma məqsədilə su ehtiyatlarından intensiv istifadə aşağı axınlarda su çatışmazlığının yaranmasına səbəb olur. Bu vəziyyət yalnız Xəzər dənizinin səviyyəsinə deyil, həm də sahilyanı ekosistemlərin vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Bundan əlavə, sənaye və məişət tullantılarının çaylara və onların vasitəsilə dənizə axıdılması suyun keyfiyyətini pisləşdirir və biogeokimyəvi proseslərin gedişinə mənfi təsir göstərir.

Xəzər dənizində səviyyə dəyişmələrinin sosial-iqtisadi nəticələri də çoxşaxəlidir. Səviyyənin aşağı düşməsi sahilyanı limanların fəaliyyətinə, gəmiçiliyə və balıqçılığa mənfi təsir göstərə bilir. Digər tərəfdən, səviyyənin yüksəlməsi zamanı sahilyanı ərazilərin su altında qalması infrastrukturun zədələnməsinə və iqtisadi itkilərə səbəb olur. Bu baxımdan, dəniz səviyyəsindəki dəyişmələrin düzgün proqnozlaşdırılması və mümkün risklərin qiymətləndirilməsi Xəzəryanı ölkələr üçün strateji əhəmiyyət daşıyır.

Mövcud elmi araşdırmalar göstərir ki, Xəzər dənizində səviyyə dəyişmələrinin idarə olunması yalnız milli səviyyədə deyil, həm də regional əməkdaşlıq çərçivəsində həyata keçirilməlidir. Transsərhəd çayların birgə idarə olunması, hidroloji və meteoroloji məlumat mübadiləsinin gücləndirilməsi, eləcə də vahid monitorinq sistemlərinin yaradılması bu sahədə əsas prioritetlərdən hesab olunur. Eyni zamanda, iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşma tədbirləri çərçivəsində su ehtiyatlarından səmərəli istifadə, alternativ su mənbələrinin inkişaf etdirilməsi və ekosistemlərin qorunması istiqamətində kompleks tədbirlərin həyata keçirilməsi zəruridir.

2024-cü ildə Bakıda keçirilmiş COP29 iqlim dəyişmələrinin təsirlərinin və iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşma məsələlərinin müzakirəsi üçün mühüm beynəlxalq platformalardan biri olmuşdur. İqlim dəyişmələri Xəzər dənizinin səviyyəsində uzunmüddətli tərəddüdləri gücləndirməklə yanaşı, sahilyanı və su ekosistemlərinin mövcudluq şəraitinə Xəzəryanı ölkələrin su ehtiyatlarına, nəqliyyatına, balıqçılıq fəaliyyətinə və sahilyanı infrastrukturuna təsir göstərir. Bu baxımdan, dəniz səviyyəsinin, çay axınının, temperaturun və digər hidrometeoroloji göstəricilərin dəyişməsini vaxtında müəyyən etməyə imkan verən monitorinq sistemlərinin inkişaf etdirilməsi mühüm istiqamətlərdən biridir. İqlim dəyişmələri sahəsində beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi Xəzər hövzəsi ölkələri arasında elmi məlumat və müşahidə nəticələrinin mübadiləsinin gücləndirilməsinə imkan yarada bilər. Eyni zamanda, iqlim ssenarilərinə əsaslanan proqnoz modellərinin təkmilləşdirilməsi gələcəkdə Xəzər dənizinin su balansında baş verə biləcək dəyişikliklərin qiymətləndirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir. Uyğunlaşma tədbirlərinin hazırlanması zamanı transsərhəd çayların rolu və Xəzər dənizini qidalandıran su ehtiyatlarından səmərəli istifadə məsələləri də nəzərə alınmalıdır. Bu baxımdan, COP29 çərçivəsində formalaşan iqlim gündəliyi Xəzər regionunda elmi monitorinqin, regional əməkdaşlığın və uyğunlaşma tədbirlərinin əlaqələndirilməsi üçün əlavə imkanlar yaradır. Belə yanaşma hidroiqlim dəyişikliklərinin yaratdığı ekoloji və sosial-iqtisadi risklərin daha sistemli şəkildə qiymətləndirilməsinə şərait yarada bilər.

Beləliklə, Xəzər dənizində səviyyə tərəddüdləri iqlim, hidrologiya, geodinamika və antropogen təsirlərin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində formalaşan çoxamilli və dinamik prosesdir. Bu baxımdan, yüksək dəqiqlikli iqlim modellərinin tətbiqi, uzunmüddətli müşahidə məlumatlarının təhlili və innovativ idarəetmə yanaşmalarının hazırlanması Xəzər dənizində baş verən hidroiqlim proseslərinin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə və gələcək dəyişikliklərin proqnozlaşdırılmasına imkan verə bilər. Eyni zamanda, COP29 çərçivəsində formalaşan beynəlxalq iqlim gündəliyi ilə regional elmi tədqiqatların əlaqələndirilməsi Xəzər hövzəsində iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşma və ekoloji dayanıqlığın təmin edilməsi istiqamətində mühüm əhəmiyyət daşıyır.

LƏNKƏRAN-ASTARA İQTİSADİ RAYONUNDA MÖVCUD AQROEKOSİSTEMLƏRİN EKOSİSTEM XİDMƏTLƏRİ POTENSİALI VƏ ONLARIN DAYANIQLI İDARƏ OLUNMASI

Qorxmaz Ağayev
dosent
Asiya Quluzadə
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
qorxmaz-1976@mail.ru
quluzada.2025@gmail.com

Açar sözlər: Aqroekosistemlər, ekosistem xidmətləri, aqroekologiya, dayanıqlı idarəetmə, kənd təsərrüfatı

Təqdim olunan tezisdə Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda formalaşan aqroekosistemlərin ekosistem xidmətləri baxımından potensialı təhlil edilmiş və onların rasional, dayanıqlı idarə olunmasının başlıca istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir. Bölgədə mövcud olan aqroekosistemlərin kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirilməsi ilə yanaşı, torpaq münbitliyinin qorunması, su rejiminin tənzimlənməsi, biomüxtəlifliyin mühafizəsi, karbonun tutulub saxlanması və kənd əhalisinin sosial-rifah halının yüksəldilməsindəki rolu qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat çərçivəsində Lənkəran, Astara, Masallı, Cəlilabad, Lerik və Yardımlı inzibati rayonlarında aparılan aqrar fəaliyyətin təbii ekosistemlərlə qarşılıqlı əlaqəsi və bu xidmətlərdən effektiv istifadə imkanları nəzərdən keçirilmişdir.

Azərbaycanın cənub-şərqində yerləşən Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu düzən subtropik və dağlıq landşaftların sintezi, zəngin su mənbələri, rəngarəng torpaq örtüyü və yüksək bioloji müxtəlifliyi ilə seçilir. Regionun təbii iqlim-torpaq şəraiti sitrusçuluq, çayçılıq, tərəvəzçilik, meyvəçilik, kartofçuluq, taxılçılıq və heyvandarlığın inkişafı üçün əlverişli zəmin yaradır. Bu amillər bölgədə özünəməxsus struktur və funksional göstəricilərə malik aqroekosistemlərin yaranmasını şərtləndirmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, aqroekosistemlərin məhsuldarlığı təkcə becərilən sahələrdən deyil, həm də həmsərhəd olan meşə, çay, çəmən və bataqlıq kimi təbii ekosistemlərlə dinamik əlaqəsindən bilavasitə asılıdır.

Aqroekosistemlərin ən mühüm funksiyalarından biri təminedici xidmətlərdir. Buraya qida-ərzaq, heyvan yemi, kənd təsərrüfatı xammalı və digər bioloji resursların istehsalı daxildir. Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda çay, sitrus bitkiləri, tərəvəz, kartof və heyvandarlıq məhsullarının istehsalı həm də regionda məşğulluğun təminində və əhalinin gəlirlərinin formalaşmasında mühüm rola malikdir. Xüsusən Lənkəran və Astarada çay və sitrus meyvəçiliyinin, Masallı və Cəlilabadda tərəvəz və kartofçuluğun, dağlıq zonada isə heyvandarlığın üstünlük təşkil etməsi aqroekosistem xidmətlərinin zonal ixtisaslaşmasını əks etdirir.

Bölgədə mövcud aqroekosistemlərin göstərdiyi tənzimləyici ekosistem xidmətləri də region üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, aqroekosistemlərdə becərilən bitkilər atmosferdəki karbon qazının mənimsənilməsində və karbonun biokütlədə toplanmasında, torpaq örtüyü isə yağıntı və suvarma sularının infiltrasiyasının tənzimlənməsində, səthi axının zəiflədilməsində və eroziya proseslərinin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır. Meyvə bağları və aqro-meşəçilik sistemləri torpaq strukturunun qorunmasına, üzvi maddələrin toplanmasına, mikroiqlimin tənzimlənməsinə və külək eroziyasının zəiflədilməsinə şərait yaradır. Suvarma və meliorasiya sistemləri isə suyun əkin sahələri arasında bölüşdürülməsini və su rejiminin tənzimlənməsini təmin etməklə yanaşı, bəzi hallarda müxtəlif canlılar üçün yaşayış və sığınacaq mühiti formalaşdıra bilər. Bu səbəbdən aqrar sahələrin idarə edilməsində yalnız məhsuldarlığın artırılması deyil, aqroekosistemlərin digər ekosistemlərlə qarşılıqlı əlaqələri və onların göstərdiyi ekosistem xidmətlərinin qorunması da nəzərə alınmalıdır.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda mövcud aqroekosistemlərin dəstəkləyici xidmətlərinə torpaqəmələgəlmə, qida maddələrinin dövranı və bioloji müxtəlifliyin qorunması daxildir. Torpağa daxil olan bitki və digər üzvi qalıqların parçalanması nəticəsində üzvi maddələrin transformasiyası baş verir, humusun formalaşması və torpağın fiziki-kimyəvi xassələrinin yaxşılaşması üçün əlverişli şərait yaranır. Aqrar landşaftlarda təbii bitki örtüyünün saxlanılması, tarlaətrafı yaşıllıq zolaqlarının salınması və canlı orqanizmlərin yaşayış mühitlərinin qorunması torpaq biotasının fəaliyyətinin və ekoloji proseslərin davamlılığının təmin edilməsinə kömək edir. Bu proseslər torpaq münbitliyinin qorunmasına, aqroekosistemlərin ekoloji dayanıqlığının yüksəldilməsinə və kənd təsərrüfatı istehsalının uzunmüddətli sabitliyinə şərait yaradır. İqtisadi rayonda insan tərəfindən yaradılan bağ-meşə sahələri və digər aqrar ərazilərdə saxlanılan bal arıları o cümlədən, yabanı arılar, kəpənəklər, bəzi milçək növləri və digər həşərat tozlandırıcılar da mühüm ekoloji rol oynayır. Bu tozlandırıcıların fəaliyyəti yalnız kənd təsərrüfatı bitkilərinin tozlanması və məhsuldarlığının formalaşması baxımından deyil, həm də bağ-meşə sahələrində və onların ətrafında yayılan çiçəkli bitkilərin tozlanmasına, bitki örtüyünün davamlılığının və floristik müxtəlifliyin qorunmasına mühüm töhfə verir.

Lakin regionun aqroekosistemləri güclü antropogen təzyiqə məruz qalır. İntensiv torpaq istifadəsi, eroziya, kimyəvi gübrə və pestisidlərin normadan artıq tətbiqi, suvarma suyunun israfı, su hövzələrinin çirklənməsi və otlaqların həddən artıq otarılması ekosistem xidmətlərinin davamlılığını təhlükə altına alır. Dağlıq hissələrdə yamacların düzgün idarə olunmaması eroziyanı şiddətləndirir, düzənlik zonada isə torpaqların deqradasiyası və su rejiminin pozulması məhsuldarlığı aşağı salır. Bu problemlərin aradan qaldırılması üçün torpaq və su resurslarının elmi əsaslarla idarə olunması vacibdir. Torpağın aqrokimyəvi vəziyyətinin mütəmadi monitorinqi, gübrələrin ehtiyaca uyğun tətbiqi, üzvi maddələrin torpağa qaytarılması, anti-eroziya tədbirləri və növbəli əkin sisteminin bərpası torpaq münbitliyini qorumağa imkan verir. Su ehtiyatlarının səmərəli idarə edilməsində damcı suvarma sistemlərinin tətbiqi, suvarma normalarının optimallaşdırılması və su mənbələrinin çirklənmədən mühafizəsi əsas tədbirlər kimi həyata keçirilməlidir. Eyni zamanda, bioloji metodların tətbiqi ekoloji təhlükəsizliyi artırır. Kimyəvi preparatlardan asılılığın azaldılması, bioloji mübarizə vasitələrindən istifadə, yerli bitki sortlarının qorunması və aqrobiomüxtəlifliyin saxlanılması vacibdir. Ekoloji təmiz və orqanik kənd təsərrüfatının inkişafı həm təbiətin qorunmasına, həm də məhsulların rəqabət qabiliyyətinin artmasına xidmət edir.

Regionda ekosistem xidmətlərinin iqtisadi qiymətləndirilməsi də idarəetməyə inteqrasiya olunmalıdır. Torpağın qorunması, karbon tutulması və suyun təmizlənməsi kimi xidmətlərin dəyərləndirilməsi müvafiq qərarların qəbulunda ekoloji amillərin nəzərə alınmasını təmin edərək, qısamüddətli mənfəətlə uzunmüddətli ekoloji sabitlik arasında balans yaradacaqdır.

Masallı, Lənkəran və digər rayonlarda rəqəmsal monitorinq və Coğrafi İnformasiya Sistemlərinin (CİS) tətbiqi idarəetməni təkmilləşdirə bilər. Torpaq örtüyü, su resursları, əkin sahələri və eroziya risklərinin xəritələşdirilməsi operativ və dəqiq qərarların qəbuluna imkan verir. Bununla yanaşı, fermerlərin maarifləndirilməsi və aqroekoloji təlimlərin keçirilməsi dayanıqlılığın vacib şərtidir.

Yekun olaraq qeyd etmək olar ki, Lənkəran təbii vilayətinin aqroekosistemləri kompleks təbii-təsərrüfat sistemləridir. Bu sistemlərin ekoloji və iqtisadi dayanıqlılığı torpaq-su resurslarının səmərəli idarə olunmasından, bioloji müxtəlifliyin mühafizəsindən və innovativ aqrotexnologiyaların tətbiqindən asılıdır. Ekosistem xidmətləri yanaşmasının tətbiqi regionda ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının inkişafına və aqroekoloji potensialdan optimal istifadəyə şərait yaradacaqdır.

BİOPREPARATLAR-EKOLOJİ TƏMİZ MƏHSULUN TƏMİNATIDIR

Məlahət Ağayeva
dosent
Aysun Gözəlli
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
zooloq.60@mail.ru
ruqiyyagozelova76@gmail.com

Açar sözlər: Biotexnologiya, mikrobioloji gübrələr, kompost

Aparılan tədqiqatların nəticələrinə görə, insan orqanizminə daxil olan bütün toksiki maddələrin təxminən 70%-i qida ilə, 20%-i hava ilə və 10%-i su ilə daxil olur. Buna görədə bu gün kənd təsərrüfatının inkişafı üçün həm indiki mərhələdə, həm də gələcək perspektivdə ən vacib strateji vəzifə ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalıdır. Ekoloji cəhətdən təmiz hesab edilə biləcək məhsullar, ekoloji təmiz təbii resurslardan, uyğun istehsal, saxlama, nəqliyyat, emal və işləmə texnologiyalarından istifadə etməklə əldə edilmiş məhsullardır. Bu məhsullar keyfiyyət baxımından standartın tələblərinə və qəbul olunmuş sanitar-gigiyenik göstəricilərə cavab verməlidir. Problemin qismində olsa həlli üçün aqrokimyəvi maddələrin istifadəsinə real alternativ olaraq aqrosenozda ekoloji vəziyyətə praktiki təsir göstərmədən oxşar funksiyaları təmin edən mikrobioloji preparatların istifadə imkanlarının araşdırılması aktual məsələlərdəndir və bu istiqamətdə tərəfimizdən bir sıra tədqiqatlar aparılmaqdadır.

Müasir kənd təsərrüfatı üçün əsas prioritet istiqamət torpaqların münbitliyinin mühafizəsi ilə yanaşı, hər torpaqdan mümkün qədər çox, az əmək sərf etməklə ən keyfiyyətli məhsul istehsalını təmin etməkdir.

Mikobiota - Torpağın ayrılmaz və əvəzolunmaz tərkib hissəsi olan onun mikobiotası, aqrosenozlarda bitkilərə kompleks təsir göstərmək qabiliyyətinə malikdir. Faydalı mikroorqanizmlərin tətbiqi kimyəvi gübrələrdən asılılığın azaldılmasına, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz kənd təsərrüfatının inkişafına və məhsuldarlığın yüksəldilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Eyni zamanda mikroorqanizmlərin öyrənilməsi istiqamətində aparılan elmi tədqiqatlar kənd təsərrüfatında məhsuldarlığın artırılması və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz bioloji məhsulların hazırlanması üçün yeni imkanlar açır. Ekoloji təmiz məsul əldə etmək üçün biotexnologiya nailiyyətlərindən istifadə edilir. Mikrobioloji gübrələr təbii komponentlərdən hazırlanır, kimyəvi maddələrdən azaddır və ekoloji cəhətdən təhlükəsiz hesab edilir. Belə ki, mikrobioloji gübrələrin tətbiqi, heyvanların tullantılarından kompost hazırlanması, təmiz üzvi gübrələrin (biotorfun) istehsalı və tətbiqinin köməyi ilə torpağın uzunmüddətli sağlamlığı, məhsuldarlığı qorunur, suyun, qida maddələrinin saxlanma qabliyyəti artır və bitkilərin sağlam böyüməsi təmin olunur.Bir sözlə torpağın bioloji xüsusiyyətlərinin bərpası mümkündür.

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən dünya üzrə aparılan araşdırmalar göstərir ki, biogübrələrin istifadəsi nəticəsində məhsulun keyfiyyəti 15-25% artır, torpağın sağlamlığı isə uzunmüddətli dövr ərzində sabitləşir.

Bundan əlavə biogübrələr torpaqda faydalı mikroorqanizmlərin fəaliyyətini stimullaşdıraraq zərərli bakteriyaların təsirini azaldır və bitkilərin immun sistemini gücləndirir.

Çox vaxt kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını artırmağa kömək edən bakterial preparatlar hazırlamaq üçün Rhizobiaceae fəsiləsinə aid mikroorqanizmlərdən, həmcinin Azotobacter, Bacillius, Pseudomonas, Agrobacterium və Azospirillium cinslərindən istifadə olunur. Bacillius cinsinin bakteriyaları yüksək biotexnoloji potensiala malikdir. Bu mikroorqanizmlərə əsaslanan mikrobioloji preparatlar kənd təsərrüfatında geniş tətbiq olunur. Bunlar kök çürüməsinə, toxum kifinə, Phytophthora, Alternaria, Rhizoctonia, Oidium və s. qarşı işlədilir. Müəyyən edilmişdir ki, B. pumilus (MSH) ştammı Mucor və Aspergillus kimi fitopatogenlərin böyüməsini maneə törədir. Bununla yanaşı B.amyloliquefaciens, B.badius,

B.gibsonii, B.konsorsiumu, B.methyloprophicus, B.pumilus, B.simplex, B.halotolerans ştammları bitki fitopatogenlərinin qarşısını almaqda hər birindən istifadə edilir.Bu cür preparatlar ekoloji cəhətdən təhlükəsizdir, çünki onlar təbii obyektlərdən təcrid olunmuş mikroorqanizmlər əsasında hazırlanır.

Hesablamalar əsasında deyə bilərik ki, vegetasiya dövründə bir hektar torpağa lazım olan kompost gübrələrin tətbiqi ilə məhsul istehsalının rentabelliyi 15-25% artır, 50-60 kq mineral gübrə saxlanılır, taxılın 0,5-0,8 t, tərəvəz bitkilərinin 10-20 t/ha, kartofun məhsuldarlığı 1,5-2,0 t/ha artır və məhsulun ekoloji təmizliyi təmin olunur.

Bioloji gübrələr tək məhsulun keyfiyyətini artırmaqla kifayətlənmir, həm də torpaqda humusun miqdarının artırılmasını, torpağın uzunmüddətli məhsuldarlığını təmin edir. Belə olan halda kimyəvi gübrələrin istifadəsini minimuma endirir, fermerlərin xərclərini azaldır və ekosistemin balansını qoruyur.

Apardığımız tədqiqatlar nəticəsində qeyd edə bilərik ki, bioloji gübrələrin tətbiqi kənd təsərrüfatının gələcəyini formalaşdıran əsas amillərdən biridir. Bu yanaşma həm məhsul istehsalında dayanaqlığı təmin edir, həm də ekoloji cəhətdən təmiz və təhlükəsiz qida istehsalına xidmət edir.

Beləliklə, hər bir kənd təsərrüfatı bitkisi üçün bütün aqrotexniki tədbirlərin yüksək səviyyədə həyata keçirilməsi, aqrokimyəvi maddələrin elmi əsaslara uyğun düzgün istifadəsi və müasir biotexnologiyanın qabaqcıl nailiyyətlərindən səmərəli istifadə ekoloji cəhətdən təmiz məhsulun təminatıdır.

ÇAY BİTKİSİNİN (*CAMELLIA SINENSIS* (L.) KUNTZE) AQROEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ EKOLOJİ TƏMİZ MƏHSUL İSTEHSALI

Məmmədhüseyn Hüseynov
dosent
Lənkəran Dövlət Universiteti
mamed.h@mail.ru

Açar sözlər: Aqroekologiya, çay bitkisi (*Camellia sinensis* (L.)), ekoloji təmiz məhsul, torpaq münbitliyi, bioloji mübarizə, davamlı kənd təsərrüfatı

Müasir kənd təsərrüfatında ekoloji təhlükəsiz və keyfiyyətli məhsul istehsalı aqroekoloji yanaşmaların tətbiqini zəruri edir. Çay bitkisi (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) bioloji xüsusiyyətləri, uzunmüddətli vegetasiya dövrü və becərilmə şəraitinə yüksək həssaslığı ilə aqroekoloji tədqiqatlar üçün mühüm bitkilərdən biridir. Tədqiqatın məqsədi çay bitkisinin becərilməsində torpaq-iqlim amillərinin, üzvi və mineral qidalanmanın, bioloji mübarizə üsullarının və suvarma rejiminin məhsulun ekoloji təhlükəsizliyinə təsirinin elmi baxımdan əsaslandırılmasıdır. Müəyyən edilmişdir ki, torpağın münbitliyinin bioloji üsullarla qorunması, aqrokimyəvi vasitələrdən səmərəli və normativ əsasda istifadə, bioloji preparatların tətbiqi və inteqrir mübarizə sistemlərinin yaradılması çay yarpağında arzuolunmaz kimyəvi qalıqların azalmasına və məhsulun bioloji-qida dəyərinin yüksəlməsinə şərait yaradır. Aqroekoloji prinsiplərin tətbiqi çayçılığın davamlı inkişafı və ekoloji təmiz aqrar-qida məhsullarının istehsalı baxımından perspektivli istiqamət kimi qiymətləndirilə bilər.

Kənd təsərrüfatının intensivləşdirilməsi məhsuldarlığın yüksəldilməsi ilə yanaşı, torpaq və su ehtiyatlarının deqradasiyası, aqroekosistemlərdə bioloji müxtəlifliyin azalması, pestisid qalıqlarının ətraf mühitə və aqrar-qida məhsullarına keçməsi kimi problemləri də aktuallaşdırmışdır. Bu baxımdan aqroekologiya kənd təsərrüfatı istehsalının ekoloji proseslər və bioloji qanunauyğunluqlarla əlaqələndirilməsini nəzərdə tutan mühüm elmi-praktik istiqamətdir.

Çay bitkisi – *Camellia sinensis* (L.) Kuntze – subtropik və mülayim iqlim şəraitində becərilən, yarpaqları qida və içki sənayesində geniş istifadə olunan çoxillik bitkidir. Çay plantasiyalarının uzun illər eyni sahədə istismar olunması torpağın fiziki-kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin davamlı şəkildə qorunmasını xüsusi əhəmiyyətli edir. Digər tərəfdən, çay yarpağı birbaşa emal edilərək istehlak edildiyindən onun yetişdirilməsi zamanı tətbiq olunan aqrokimyəvi vasitələrin seçimi və tətbiq texnologiyası məhsulun təhlükəsizliyinə bilavasitə təsir göstərir.

Tədqiqatın əsas məqsədi çay bitkisinin aqroekoloji xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsulunun alınması üçün becərmə texnologiyasının əsas elementlərinin müəyyənləşdirilməsidir. Çay bitkisinin məhsuldarlığı və yarpaq keyfiyyəti genetik xüsusiyyətlərlə yanaşı, temperatur, yağıntı, torpağın rütubəti, pH göstəricisi, qida elementlərinin nisbəti və işıqlanma şəraitindən asılıdır. Çay üçün yaxşı drenaj olunan, üzvi maddələrlə zəngin və turş reaksiyalı torpaqlar daha əlverişli hesab olunur. Torpaqda üzvi maddənin saxlanılması mikrobioloji fəallığın artmasına, strukturun yaxşılaşmasına və bitkinin qida elementlərindən səmərəli istifadə etməsinə imkan verir. Ekoloji təmiz çay məhsulunun istehsalında əsas məsələlərdən biri mineral gübrələrdən və pestisidlərdən istifadənin optimallaşdırılmasıdır. Gübrələmə sistemi yalnız məhsuldarlığın artırılmasına deyil, bitkinin balanslaşdırılmış qidalanmasına yönəldilməlidir. Torpaq analizlərinin nəticələrinə əsaslanan diferensial gübrələmə, üzvi gübrələrdən, kompostdan və digər bioloji mənşəli materiallardan istifadə aqroekosistemdə qida maddələrinin dövranının yaxşılaşdırılmasına kömək edə bilər. Çay plantasiyalarında xəstəlik və zərərvericilərə qarşı mübarizədə inteqrir bitki mühafizəsi prinsiplərinin tətbiqi də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bu sistemdə ilk növbədə profilaktik və aqrotexniki tədbirlər, monitorinq, bioloji mübarizə və yalnız zərurət yarandıqda seçici kimyəvi preparatlardan normativ tələblərə uyğun istifadə nəzərdə tutulur. Belə yanaşma pestisid yükünün azaldılması ilə yanaşı, faydalı orqanizmlərin və aqroekosistemin bioloji tarazlığının qorunmasına imkan verir.

Çay yarpağının kimyəvi tərkibində polifenollar, katexinlər, kofein, amin turşuları, mineral elementlər və digər bioloji aktiv maddələr mühüm yer tutur. Bu komponentlərin miqdarı və nisbəti becərilmə şəraitindən, sort xüsusiyyətlərindən, yarpağın yığım müddətindən və sonrakı emal texnologiyasından asılı olaraq dəyişə bilər. Buna görə də ekoloji təmiz məhsul anlayışı yalnız pestisid qalıqlarının minimuma endirilməsi ilə məhdudlaşmamalı, həmçinin xammalın bioloji keyfiyyətinin və qida təhlükəsizliyinin qorunmasını əhatə etməlidir. Çayçılıqda davamlı aqroekoloji modelin formalaşdırılması üçün torpağın eroziyadan mühafizəsi, bitki örtüyünün qorunması, üzvi maddələrin dövriyyəyə qaytarılması, suvarma suyundan səmərəli istifadə və biomüxtəlifliyin saxlanılması kompleks şəkildə həyata keçirilməlidir.

Cərgələrarası örtük bitkilərinin və ya uyğun bitki örtüyünün tətbiqi torpağın səthindən su itkisini və eroziyanı azaltmaqla yanaşı, torpaq orqanizmləri üçün daha əlverişli mühit yarada bilər. Azərbaycanın cənub bölgəsi, xüsusilə rütubətli subtropik xüsusiyyətlərə malik ərazilər çayçılığın inkişafı baxımından xüsusi potensiala malikdir. Bu ərazilərdə çay plantasiyalarının yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğun aqrotexniki sistem əsasında idarə olunması ekoloji və iqtisadi baxımdan əhəmiyyətli nəticələr verə bilər. Regional şəraitdə sort seçimi, su və qida rejiminin optimallaşdırılması, xəstəlik və zərərvericilərin monitorinqi, həmçinin məhsulun laboratoriya nəzarəti üzrə elmi əsaslandırılmış sistemin yaradılması xüsusilə vacibdir. Aqroekoloji yanaşmalar əsasında çay bitkisinin becərilməsi ekoloji təhlükəsiz, keyfiyyətli və rəqabət qabiliyyətli aqrar-qida məhsulunun istehsalına imkan yaradan perspektivli istiqamətdir. Çay plantasiyalarında torpaq münbitliyinin bioloji əsaslarla qorunması, üzvi maddələrin artırılması, balanslaşdırılmış qidalanma, inteqrir bitki mühafizəsi, su ehtiyatlarından səmərəli istifadə və biomüxtəlifliyin mühafizəsi davamlı istehsal sisteminin əsas komponentləri kimi çıxış edir.

Camellia sinensis (L.) Kuntze nümunəsində aqroekoloji prinsiplərin tətbiqi yalnız məhsuldarlığın qorunmasına deyil, həm də məhsulun ekoloji təhlükəsizliyinin, bioloji keyfiyyətinin və istehlakçı sağlamlığı baxımından etibarlılığının yüksəldilməsinə xidmət edir. Bu istiqamətdə yerli torpaq-iqlim şəraitinə uyğun elmi tədqiqatların genişləndirilməsi, çay xammalında kimyəvi qalıqların və bioloji aktiv maddələrin monitorinqinin aparılması, ekoloji sertifikatlaşdırma və davamlı becərmə texnologiyalarının tətbiqi Azərbaycan çayçılığının inkişafında mühüm rol oynaya bilər.

LƏNKƏRAN–ASTARA İQTİSADİ RAYONUNDA ÇAY (CAMELLIA SINENSIS (L.) BİTKİSİNİN AQROEKOLOJİ BƏRPASI VƏ EKOLOJİ TƏMİZ ÇAY MƏHSULU İSTEHSALININ İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

Məmmədhüseyn Hüseynov
dosent
Gülzar Eynizadə
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
mamed.h@mail.ru
gulzareynizad@gmail.com

Açar sözlər: Lənkəran–Astara iqtisadi rayonu, çay (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), aqroekoloji bərpa, aqrotexniki tədbirlər, ekoloji təmiz məhsul, davamlı çayçılıq

Çay (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dünyada geniş istifadə olunan mühüm kənd təsərrüfatı bitkilərindən və alkoqolsuz içkilərin əsas xammal mənbələrindən biridir. Azərbaycanda çay bitkisinin becərilməsi üçün ən əlverişli təbii-torpaq və iqlim şəraitinə malik ərazilərdən biri Lənkəran–Astara iqtisadi rayonudur. Regionun subtropik iqlimi, kifayət qədər atmosfer yağıntıları, yüksək nisbi rütubəti və çay bitkisinin tələbatına uyğun torpaq şəraiti çay plantasiyalarının məhsuldar və uzunmüddətli istismarına əlverişli imkan yaradır. Müasir dövrdə qlobal iqlim dəyişiklikləri, antropogen təsirlər, torpaq deqradasiyası, su rejiminin pozulması və aqrotexniki tədbirlərin düzgün aparılmaması regionda mövcud çay plantasiyalarının seyrəkləşməsinə və məhsuldarlığının azalmasına səbəb olan əsas amillərdəndir. Bu baxımdan Lənkəran–Astara iqtisadi rayonunda çay plantasiyalarının mövcud aqroekoloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, seyrəkləşmənin əsas səbəblərinin müəyyənləşdirilməsi və elmi əsaslandırılmış bərpa tədbirlərinin hazırlanması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi Lənkəran–Astara iqtisadi rayonunun təbii və aqroekoloji potensialından səmərəli istifadə etməklə çay bitkisinin davamlı inkişafını təmin edən aqroekoloji bərpa yollarının müəyyənləşdirilməsi və ekoloji təmiz çay məhsulu istehsalının inkişaf perspektivlərinin əsaslandırılmasıdır. Aparılmış araşdırmalar göstərir ki, regionda çay plantasiyalarının seyrəkləşməsi və məhsuldarlığın azalması ekoloji, torpaq-iqlim və aqrotexniki amillərin kompleks təsiri nəticəsində baş verir. Aqrotexniki qulluğun düzgün və vaxtında aparılmaması, cərgəaralarının lazımi səviyyədə becərilməməsi və alaq otlarının geniş yayılması çay kollarının böyümə və inkişafına mənfi təsir göstərir.

Digər mühüm amillərdən biri yay aylarında müşahidə olunan su çatışmazlığı, payız-qış dövründə isə drenaj-kollektor şəbəkəsinin qeyri-qənaətbəxş vəziyyətdə olmasıdır. Drenaj sistemlərinin funksionallığının zəifləməsi torpağın həddindən artıq nəmlənməsinə və bataqlaşmasına səbəb olmaqla çay bitkisinin kök sistemində oksigen çatışmazlığı yaradır və köklərin normal tənəffüsünü zəiflədir. Çay plantasiyalarının vəziyyətinə təsir edən digər mühüm amil torpaq xüsusiyyətləridir. Lənkəran–Astara regionunun çayçılıq üçün istifadə olunan torpaqlarında torpaq qatlarının xüsusiyyətləri və su-fiziki rejimin pozulması kök sisteminin normal inkişafını məhdudlaşdıra bilər. Bu səbəbdən plantasiyaların salınması və bərpası zamanı sahənin torpaq xüsusiyyətləri, drenaj vəziyyəti, torpağın reaksiyası və münbitlik göstəriciləri kompleks şəkildə qiymətləndirilməlidir. Mineral gübrələrin normadan artıq və ya balanssız tətbiqi də torpağın aqrokimyəvi xüsusiyyətlərinin dəyişməsinə, qida elementləri arasında balansın pozulmasına və bitkilərin zəifləməsinə səbəb ola bilər. Buna görə gübrələmə sistemi torpaq analizlərinin nəticələrinə əsaslanmalı, üzvi və mineral gübrələr elmi əsaslandırılmış normalarda tətbiq edilməlidir. Belə yanaşma həm torpağın münbitliyinin qorunmasına, həm də ekoloji cəhətdən təhlükəsiz və keyfiyyətli çay xammalının əldə edilməsinə imkan yaradır.

Lənkəran–Astara iqtisadi rayonunda mövcud çay plantasiyalarının aqroekoloji bərpası üçün kompleks aqrotexniki tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur. İlk növbədə qocalmış, zəifləmiş və məhsuldarlığı aşağı düşmüş çay kollarının cavanlaşdırıcı budanması aparılmalı, yeni

məhsuldar zoğların formalaşması üçün əlverişli şərait yaradılmalıdır. Plantasiyalarda yaranmış boşluqlar və seyrək sahələr tingliklərdə yetişdirilmiş sağlam və keyfiyyətli 1–2 yaşlı çay tingləri hesabına bərpa edilməlidir. Yay aylarında su çatışmazlığının mənfi təsirini azaltmaq üçün səmərəli suvarma sistemlərindən istifadə olunmalı, suvarma torpağın rütubət vəziyyəti və bitkinin fizioloji tələbatı nəzərə alınmaqla aparılmalıdır.

Torpaqda rütubətin saxlanılması, temperaturun tənzimlənməsi və alaq otlarının inkişafının məhdudlaşdırılması məqsədilə uyğun üzvi materiallarla mulçalama tədbirlərinin tətbiqi də mühüm aqroekoloji əhəmiyyət daşıyır. Ekoloji təmiz çay məhsulunun istehsalı baxımından gübrələrin və bitki mühafizə vasitələrinin tətbiqinə xüsusi diqqət yetirilməlidir. Torpaq və bitki analizlərinin nəticələrinə əsaslanan balanslaşdırılmış gübrələmə sistemi tətbiq edilməli, kimyəvi vasitələrdən səmərəli və normativlərə uyğun istifadə olunmalı, mümkün hallarda inteqrir və bioloji mübarizə üsullarına üstünlük verilməlidir. Bu yanaşma torpaq və su ehtiyatlarının çirklənmə riskini azaltmaqla yanaşı, ekoloji cəhətdən təhlükəsiz çay xammalının əldə edilməsinə şərait yaradır. Yeni və uzunömürlü çay plantasiyalarının salınması zamanı sahələrin düzgün seçilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Çay bitkisi üçün torpağın turş reaksiyalı və çayçılığa uyğun aqrokimyəvi xüsusiyyətlərə malik olması nəzərə alınmalı, əkinə qədər torpağın dərin becərilməsi və strukturunun yaxşılaşdırılması istiqamətində tədbirlər həyata keçirilməlidir. Torpağın münbitliyinin yüksəldilməsi məqsədilə əkin dövriyyəsində paxlalı bitkilərdən yaşıl gübrə kimi istifadə olunması məqsədəuyğundur. Çay plantasiyalarının salınmasında sağlam və standart ting materialından istifadə edilməsi birbaşa səpinlə müqayisədə daha səmərəli yanaşma hesab olunur. Lənkəran–Astara iqtisadi rayonunun torpaq-iqlim şəraitində çay tinglərinin əkin müddəti sahənin rütubət və temperatur rejimi nəzərə alınmaqla müəyyənləşdirilməlidir. Əlverişli şəraitdə payız dövründə, xüsusilə oktyabr–noyabr aylarında əkin işlərinin aparılması tinglərin kök sisteminin formalaşmasına və vegetasiya dövrünə daha yaxşı hazırlanmasına imkan verə bilər.

Lənkəran–Astara iqtisadi rayonunda çay plantasiyalarının aqroekoloji bərpası yalnız məhsuldarlığın artırılması baxımından deyil, həm də torpaq və su ehtiyatlarının qorunması, aqroekosistemin davamlılığının təmin edilməsi və ekoloji təmiz çay məhsulunun istehsalının genişləndirilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Aqrotexniki tədbirlərin vaxtında və elmi əsaslarla həyata keçirilməsi, su və qida rejiminin optimallaşdırılması, sağlam ting materialından istifadə, torpağın münbitliyinin qorunması və ekoloji təhlükəsiz becərmə üsullarının tətbiqi regionda çayçılığın davamlı inkişafı üçün əsas istiqamətlərdir. Bu tədbirlərin kompleks şəkildə həyata keçirilməsi mövcud çay plantasiyalarının bərpasına, onların məhsuldarlığının yüksəldilməsinə və gələcəkdə Lənkəran–Astara iqtisadi rayonunda ekoloji təmiz çay məhsulu istehsalının genişləndirilməsinə əlverişli şərait yaradacaqdır.

EKOLOJİ AMİLLƏRİN AMERİKA AĞ KƏPƏNƏYİNİN (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) FENOLOJİ İNKİŞAFINA TƏSİRİ

Mərdan Tağıyev
dosent
Güllü Əliyeva
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Şaməddin Qəhrəmanov
dosent
Hüseyn Məmmədov
texnoloq
Jalə Məstəliyeva
laborant
AR ETN Botanika İnstitutu
mardan.tagiyev@mail.ru
bio890@mail.ru
qhrmanov62@mail.ru
huseynmemmedov19582509@gmail.com
jalamas@mail.ru

Açar sözlər: İqlim dəyişikliyi, amerika ağ kəpənəyi *(Hyphantria cunea Drury, 1773),* fenoloji inkişaf, zərərvurma, qış ehtiyatı, mübarizə reqlamenti

Qlobal iqlim dəyişikliyi şəraitində müşahidə olunan əlverişli olmayan ekoloji vəziyyətin, yüksək və aşağı temperatur, quraqlıq və yüksək rütubətlilik, qida çatışmamazlığı, digər təbii və antropogen amillərin təsirindən zərərli orqanizimlərin fenoloji inkişaf fazalarında müəyyən dəyişikliklərin baş verməsi müşahidə edilməkdədir. Ölkəmiz üçün daxili karantin zərərvericisi hesab edilən amerika ağ kəpənəyinin *(Hyphantria cunea Drury, 1773)* son illərdə, xüsusi ilə 2025-ci ildə Abşeron bögəsinin Bakı şəhəri və ətraf qəsəbələrinin parklarında və digər yaşıllıq ərazilərində əsasən ağ tut, xar tut və digər dekorativ ağac və kol bitkilərinin yarpaq və zoğların üzərində kütləvi yayılması, çox ciddi zərər vurması nəticədə ağacların çılpaqlaşması və cavan zoğların quruması faktları müşahidə edilmişdir. Mövcud vəziyyət bölgədə yaşıllıqlarda ekoloji tarazlığın pozulmasına səbəb olmuş, yaşıllıqların qorunmasına mənfi təsir göstərmiş, eyni zamanda şəhər, qəsəbə sakinlərinin park və xiyabanlarda istirahətlərində problemlər yaratmışdır.

Mövcud vəziyyəti nəzərə alaraq təqdim olunan məqalədə amerika ağ kəpənəyinin *(H. Cunea)* son illərdə ölkəmizin müxtəlif bölgələrində, o cümlədən Bakı şəhəri və ətraf qəsəbələrin ərazilərində kütləvi yayılması, ciddi zərər vurmasının qarşısının alınması məqsədi ilə zərərvericiyə qarşı təklif etdiyimiz mübarizə tədbirlərinin vaxtında və düzgün həyata keçirilməsinin əhəmiyyəti qeyd edilmişdir.

Amerika ağ kəpənəyi *(Hyphantria cunea Drury,1773),(insecta, lepidoptera, arciidae)* ölkəmiz üçün daxili karantin obyekti kimi qeydə alınmışdır. Məlum olduğu kimi amerika ağ kəpənəyi *(H. cunea)* ilk dəfə 1984-cü ildə respublikamızın Quba-Xaçmaz bölgəsində, 1990-cı illərdə Abşeron bölgəsinin müxtəlif ərazilərində əkilmiş yaşıllıqlarda, ümumilikdə 30-a yaxın ağac-kol bitki növlərində yayılaraq, ayrı-ayrı illərdə zəif və ya güclü dərəcədə zərər vurması müşahidə edilmişdir. Əsasən tut ağacının müxtəlif növlərində, o cümlədən alça, üzüm, alma, gavalı, ərik, armud, şaftalı, göyəm, əncir və s. kənd təsərrüfatı bitkilərində yayılmış və zərər vurmuşdur. 2000-ci illərdə ətraf mühitdə müşahidə olunan qlobal istiləşmə nəticəsində quru subtropik iqlimə malik olan Abşeron bölgəsində iyun, iyul və avqust aylarında gündəlik orta temperatur həddinin çoxillik göstəricilərlə müqayisədə 5-7^{0}C yuxarı olması və təbiətdə zərərvericinin tüfeylisinin *(Psichofaqus-ommivorus)* populiyasiya sıxlığının artması amerika ağ kəpənəyinin qış ehtiyyatının azalmasına və zərərvericinin yayılma arealının nisbətən məhdudlaşmasına səbəb olmuşdur. Lakin son illərdə, xüsusi ilə 2023-2025-ci illərdə zərərvericinin Abşeron bögəsinin Bakı şəhəri və ətraf qəsəbələrinin

yaşayış massivlərində, park-xiyaban yaşıllıq ərazilərində əsasən ağ tut, xar tut və digər dekorativ ağac və kol bitilərinin üzərində kütləvi yayılması ilə çox ciddi zərər vurma faktları müşahidə edilmişdir.

Mövcud vəziyyəti nəzərə alaraq Abşeron bölgəsi şəraitində amerika ağ kəpənəyinin *(Hyphantria cunea Drury)* kütləvi çoxalmasının səbəblərinin araşdırılması və mövcud təhlükəli vəziyyətin təkrarlanmaması üçün zərərvericinin illik fenoloji inkişafına uyğun olaraq mübarizə tədbirlərinin vaxtında və keyfiyyətlə yerinə yetirilməsi çox vacibdir. Bunun üçün zərərvericinin nəsillər üzrə fenoloji inkişafının dinamikasını qiymətləndirmək lazımdır.

Aparılmış müşahidələrə əsasən amerika ağ kəpənəyi Abşeron şəraitində ildə 2-3 nəsil verə bilir və zərərvurma fazası onun tırtıllarıdır. Tırtıllar qidalandığı müddətdə yeddi yaş dövrünü keçirirlər. Zərərvericinin bioloji xüsusiyyətlərindən irəli gələn bir çox spesifik əlamətlərini bilmədən ona qarşı effektli mübarizə aparmaq mümkün deyildir. Belə ki, zərərvericinin (AAK) nəsillər üzrə kəpənək uçuşunun dinamikası, yumurta qoyma dövrü, kaloniya halında yumurtalardan tırtılların çıxması və cavan zoğların uc hissələrində qurduğu torların müşahidə edilməsi, torların içində 4-5 yaş dövrünü keçirən tırtılların ətraf budaqlara miqrasiya etməsi, qidalanmanı başa çatdıran yetkin tırtılların puplaşmaq üçün gizli sığınacaqların axtarmasını və s. əlamətlər barədə müşahidə jurnalında qeydlər aparılmalıdır. Aparılmış qeydlər əsasında həyata keçirilmiş müvafiq tədbirlər amerika ağ kəpənəyinin vurduğu zərəri minimuma endirəcəkdir. Mübarizə tədbirlərini planlaşdırarkən mütəxəssis tərəfindən təqdim olunmuş zərərvericinin inkişaf proqnozunun, qış ehtiyyatının göstəricilərini nəzərə almaq lazımdır.

Qeyd olunduğu kimi amerika ağ kəpənəyi ildə 2 nəsil verir. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, ətraf mühit iqlim amillərindən aslı olaraq ayrı-ayrı illərdə zərvericinin Abşeron bölgəsi şəraitində 3-cü nəslinin natamam və ya tam inkişaf etməsini müşahidə etmək mümkündür. Belə ki, bölgə şəraitində 2025-ci ilin sentyabr-oktyabr aylarında orta gündəlik temperatur göstəricisi 10-15^{0}C-dən yuxarı olması səbəbindən zərərvericinin qışlamaya gedən 2-ci nəslin oyanmasına, 3-cü nəslin inkişafına şərait yaranmış və nəticədə zərərvericinin müxtəlif yaşlı tırtılları intensiv qidalanaraq park və qəsəbə ərazilərində tut ağaclarına ciddi zərər vurmaqla, qidalanmalarını başa çatdırmış yetkin yaşlı tırtılların kütləvi puplaşmaya getmələri müşahidə edilmişdir. Bu onu deməyə əsas verir ki, növbəti 2026-cı ildə amerika ağ kəpənəyinin daha geniş ərazilərdə yayılması və zərər vurması ehtimalı yüksəkdir. Bu səbəbdən zərərvericinin hər bir nəslinə qarşı planlaşdırılan mübarizə tədbirlərinin tətbiq reqlamentinə düzgün əməl olunmalıdır.

Amerika ağ kəpənəyinin *(H.cunea)* hər bir nəslinə qarşı, zərərvericinin fenoloji inkişaf fazalarına uyğun olaraq tətbiq olunan kompleks mübarizə tədbirlərini təqdim edirik:

- erkək kəpənəklərin yığılması məqsədi ilə "delta" tipli cinsi feremonlu tutucu tələlərdən istifadə olunmalı (asılmalı) və intensiv kəpənək uçuşunun dinamikası müəyyən edilməlidir. (may-iyul-sentyabr).
- tut ağaclarında mütəmadi olaraq vizual müşahidələr aparılmalı və əsasən çətirin ikinci yarusında, cavan zoğlarda müşahidə olunan zərərvericinin yumutrtalardan yenicə çıxmış kiçik yaşlı tırtılların (1-4 yaş) yaratdığı torları zədələmədən, bağ qayçısı ilə ehmalca kəsib götürməklə onları salafan kisələrə doldurmaq və sahədən kənarlaşdırmaqla məhv etmək lazımdır. (iyun-avqust-sentyabr).
- Torlardan çıxmış yuxarı yaş tırtıllara (5-7 yaş) qarşı park və xiyabanlarda ancaq bakterial mənşəli Bitoksibatsilin İT*(Bacillus thuringiensis var.Turingiensis)-2-3kq/ha m/h-da* və Lepidosid İT *(Bacillus thuringiensis vav.kurstaki)-1-2kq/ha m/n-da* bioloji preparatlarından istifadə etməklə çiləmə yolu ilə mübarizə tədbirlərin tətbiqi həyata keçirilməlidir. (iyun-iyul-sentyabr).
- ekstremal vəziyyətdə, kütləvi zərər vurma qeydə alındıqda, ətraf canlılara zərər vurmadan kimyəvi mübarizə tədbirlərini lokal ərazilərdə yerinə yetirmək lazımdır. *(Desis 0,7l/ha, sumi-alfa 0,5 l/ha, karate 0,4l/ha)*. (iyun-iyil-avqust).

BÖYÜK QAFQAZIN ÖLKƏMİZƏ AİD OLAN CƏNUB-ŞƏRQ HİSSƏSİNİN ŞİMAL - ŞƏRQ YAMACININ (AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ XIZI VƏ ŞABRAN RAYONLARI ÜZRƏ) MEŞƏ FİTOSENOZLARININ MÜASİR YANAŞMALARLA TƏDQİQİ

Minarə Həsənova
dosent
Seyfəddin Tağıyev
aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru
İlhamə Mircəlallı
elmi işçi
Nigar Bədəlzadə
doktorant
Şəbnəm Hacıyeva
dissertant
Gülxar Rzaayeva
kiçik elmi işçi
AR ETN Botanika İnstitutu PHŞ
minare.hasanova@inbox.ru
seyfeddintagiyev50@gmail.com
mirjalalli@mail.ru
nigarbadalzade@mail.ru
aliyevashabnam956@gmail.com
gulxarrzayeva59@gmail.com

Açar sözlər: meşə fitosenozu, biomüxtəliflik, antropogen təsir

Azərbaycanın ərazisində mövcud olan biomüxtəliflik, onların taksonomik təftişi, ekosistemlərdə strukturun sistematik-floristik və ekoloji-coğrafi təhlili, bioloji resurslardan səmərəli istifadə və onların mühafizəsi, təbii meşə bərpasını təmin etməklə genofond mənbəyi kimi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Meşə fitosenozlarının quruluşu və dinamikası, iqlim dəyişkənliklərinin oduncaqlı bitkilərin inkişafına təsiri, meşə əmələ gətirən bitkilər təkcə iqtisadi baxımdan (oduncaq mənbəyi kimi) deyil həm də ekoloji baxımdan (meşələrin torpaqqoruyucu və sutənzimləyici funksiyası, meşələrin bərpası, onların qida mənbəyi rolunu oynaması, estetik gözəlliyi və s.) tərəfimizdən qiymətləndirilməsi prioritet istiqamətdir.

Tərəfimizdən tədqiqat sahəsində meşə fitosenozunun ekoloji xüsusiyyətləri bəzi göstəricilərlə (bitkilərin sanitar-gigiyenik qiymətləndirilməsi, meşə torpaqlarının bütövlüyünün pozulması, fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təhlili, bitkilərin davamlılığı və landşaftların estetik xüsusiyyətləri) xarakterizə olunmuşdur. Tədqiqat bölgəsində antropogen təsirlərin meşə ekosistemlərinə təsiri təhlil edilməklə, meşə ekosistemi sanitar, gigiyenik və sosial baxımdan böyük əhəmiyyət kəsb edir. Belə ekosistemin ən mühüm gigiyenik xüsusiyyəti xarici mühitin normal şəraitini təmin edən bir mikroiqlimin yaradılması və istilik və radiasiya təsirlərinin düzənlənməsindən ibarətdir. Ərazinin tozdan, zəhərli qazlardan, küləkdən və səs-küydən qorunmasında, həmçinin insanın mərkəzi sinir sisteminin sakitləşdirilməsində güclü amil olan meşə fitosenozlarının əhəmiyyəti başa düşüləndir. Ümumiyyətlə hər hansı bir meşə sahəsində olan tozun miqdarı, meşəsiz açıq sahələrə nisbətən 2-3 dəfə az olur. Bildiyimiz qədər tədqiqat bölgəsinin meşə sahələrinin təsirə məruz qalması və yaxud qırılması təbii amillərlə müəyyən edilmir, bu əsasən antropogen amillərlə bağlıdır.

Meşə ekosistemində tədqiqat işinin materialını, tədqiqat bölgəsinin ağac və kol bitkiləri təşkil edir. Meşə sahəsində meşəaltı cücərtilər V.İ.Jeldak, V.M.Sidorenkov, A.P.Kovalyov, A.Y.Alekseyenko kimi alim və mütəxəssislərin üsullarından istifadə olunaraq təyin edilmişdir. Fitosenozun tipləri, ağac kəsintiləri, yanğınlar, yol, çəmənliklər, otlaqlar, nümunə sahəsinə yaxın yaşayış yerləri tədqiqat işində qeyd olunub. Toxumdan əmələ gələn enliyarpaqlı ağac bitkilərinin təbii bərpası V.Q. Nesterov şkalası ilə, pöhrədən əmələ gələn bitkilər isə V.İ.Jeldak şkalası ilə qiymətləndirilmişdir. Meşə altı bitki örtüyünün xüsusiyyətlərini öyrənən zaman onun taksonomik tərkibi, bitkilərin hündürlükəri və dominant növlər müəyyən edilmişdiri.

Azərbaycanın meşə ekosistemlərinin müasir vəziyyəti, iqlim dəyişkənliklərinin onlara təsirinin qiymətləndirilməsi, meşələrin davamlı idarə olunması və biomüxtəlifliyin qorunması, meşə fitosenozlarının quruluşu və dinamikası, iqlim dəyişkənliklərinin oduncaqlı bitkilərin inkişafına təsiri öyrənilmişdir. Böyük Qafqazın ölkəmizə aid olan cənub-şərq hissəsinin şimal - şərq yamacının təbii meşə fitosenozlarının ekoloji xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi, meşə tiplərinin və fitosenoz strukturunun tədqiqi meşə torpaqlarının fiziki-kimyəvi göstəricilərinin təhlili, antropogen amillərin meşə ekosistemlərinə təsirinin öyrənilməsi kimi məsələlər qarşıya bir məqsəd kimi qoyulmuşdur.

Tədqiqat bölgəsində ekosistemlərin potensial davamlılığı demək olar ki, hər yerdə müəyyən səbəblər üzündən (antropogen təsirlər və s.) müəyyən dərəcədə azalmışdır.

Meşə fitosenozlarının dayanıqlılığının qiymətləndirilməsi aşağıdakı göstəricilər (cücərtilərin vəziyyəti, meşəaltı bitkilər və sağlam ağacların olması) əsasında öyrənilmişdir.

Tədqiq olunan meşə fitosenozlarının strukturunu əmələ gətirən taksonların əksəriyyətində yavaş böyümə, bəzi ağaclarda çətirin tam formalaşmaması, yarpaqların solğun yaşıl rəngə malik olması müşahidə edilmişdir. Bu baxımdan da fitosenoz ikinci dayanıqlıq sinfinə daxil olmuşdur. Bəzi yerlərdə isə daha yaxşı inkişaf etmiş meşəaltı bitki örtüyünə malik sağlam gövdəli meşə fitosenozlarına da rast gəlmək mümkündür.

Tədqiq olunan meşə sahələrini dayanıqlılıq (sabitlik) baxımından təhlil edərkən məlum olmuşdur ki, ikinci sinif üstünlük təşkil edir. Yəni burada olan taksonlar yavaş böyüyüb inkişaf edirlər. Bu baxımdan bu kimi sahələrdə bəzi aqrotexniki tədbirlərin həyata keçrilməsinə ehtiyac duyulmaqdadır.

Tədqiqat aparılan meşə sahələrində məlum səbəblər nəticəsində torpaq səthinin bütövlüyü zəif şəkildə pozulmuşdur və bu baxımdan torpaq bərpa işlərinə o qədər də ehtiyac duyulmur.

Tədqiqat ərazisində *Quercus iberica* Steven ex M. Bieb., *Carpinus orientalis* Mill., *Fagus orientalis* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L. ,*A. laetum* C.A. Mey və s. ağac növləri meşələrin birinci yarusunu yaradır. Adları çəkilən bu ağaclar qarışıq meşə fitosenozları yaradır. Yəni tədqiqat apardığımız ərazidə yekcins tərkibli meşələrə çox az rast gəlinir.

Qarışıq meşə fitosenozlarında kölgəyə davamlı ağac və kol növləri üstünlük təşkil edir və belə meşələrdə torpaq örtüyü humusla zəngin olub meşə örtüyü altında rütubətli mikroiqlim şəraiti formalaşır.

Ərazidə ikinci yarusun bitkiləri əsasən kol bitkilərindən (*Crataegus* spp. *Rosa canina, Rubus subg. rubus Mespilus germanica, Lonicera caprifolium, Sorbus torminalis, Euonumus velutina* və s.) təşkil olunmusdur. Açıq meşə talalarında *Pyrus communis, P.georgica, P.salicifolia, P. vsevolodi* kimi ağac bitkilərinə də rast gəlinir. Açıq çəmənliklərdə çoxillik ot bitki növləri üstünlük təşkil edir.

Tədqiqat zamanı tərəfimizdən tədqiqat bölgəsinin meşə fitosenozunda *Acer* L, *Quercus* L., *Populus* L., *Salix* L., *Ulmus* L., *Rhamnus* L., *Cornus* L., *Coryulus* L., *Pyurus* L., *Cotinus* L. *Tamarix* L., *Morus* L., *Pyracantha* Roem., *Rosa* L., *Rubus* L., *Euonymus* L. *Sorbus* L., *Carpinus* L., *Mespilus* L, *Fraxinus* L., *Betula* L., *Crataegus* L., *Paliurus* Mill., *Cotoneaster* Medic. və s. cinslərə aid növlərin olduğu müəyyən edilmişdir. Həmin növlər meşədə xüsusi qruplaşmalar yaradaraq dağ-kserofit bitkiliyinin formalaşmasında bilavasitə iştirak edir.

Müxtəlif yaruslarda bir sıra bitki növlərinə (*Carpinus caucasica, Fraxinus excelsior,Fagus orientalis, Mespilus germanica, Berberis vulgaris, Crataegus pentagyna, Viburnum lantana, Asparagus plumosus,* A. setaceus, *Euonyumus latifolia, Lonicera caprifolium, Euonymus verrucosus, Sorbus torminalis, Astragalus pyucnophyllus, Prunus divaricata , Cydonia oblonga* nadir növlərdən *Juniperus foetidissima, Viola caucasica, Iris acutiloba* və s. növlər müşahidə edilmiş onların qeydiyyatı aparılmışdır. Tədqiqat bölgəsində mövcud olan Ataçay, Cəngiçay və s. çaylarının hövzələrində meşələrin insanlar tərəfindən qırılması və meşəlik ərazilərin mal-qara ilə mütəmadi olaraq otarılması həmin çayların hövzələrində torpaq eroziyasının şiddətlənməsinə səbəb olmuşdur. Çaykənarı ərazilərdə lokal formada *Paliurus* Mill., *Frangula* Mill., *Cotoneaster* Medic., *Coryulus* L., *Sprea* L., *Crataegus* L., *Acer* L., *Quercus* L., *Ulmus* L., *Carpinus* L. və s. cinslərindən olan növlərə rast gəlinir.

LƏNKƏRAN İQTİSADİ RAYONUNUN SUVARMA SULARINDA TOKSİK METALLARIN AQROEKOLOJİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Mühəndis Cahangirov
dosent
Azər Calalov
doktorant
Lənkəran Dövlət Universiteti
muhandis.jahangirov@tobacco.az
acalalov@list.ru

Açar sözlər: Ağır metallar, Lənkəran iqtisadi rayonu, suvarma suyu, ağır metallar, Maksimum Buraxıla Bilən Səviyyə (MBS)

İqlim dəyişikliyi və dünya əhalisinin sürətli artımı fonunda kənd təsərrüfatında ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi müasir aqroekologiya elminin ən aktual prioritetlərindən birinə çevrilmişdir. Hal-hazırda kənd təsərrüfatı sektoru qlobal şirin su ehtiyatlarının təxminən 70%-ni istehlak edir. Şirin su resurslarının getdikcə azalması səbəbindən kənd təsərrüfatında keyfiyyətsiz və ya təmizlənməmiş tullantı sularından geniş istifadə olunur. Suvarma sularının tərkibində olan kadmium (Cd), qurğuşun (Pb), arsen (As), civə (Hg), mis (Cu) və sink (Zn) kimi ağır metallar bioloji parçalanmaya məruz qalmayan davamlı çirkləndiricilərdir. Suvarma prosesində bu elementlər torpağın üst qatında toplanaraq, kök sistemi ilə bitkinin qida kimi istifadə olunan yerüstü orqanlarına keçir.Toksik metallar tərəvəz məhsullarında normadan artıq akkumulyasiya olunduqda onların ekoloji-gigiyenik keyfiyyətini aşağı salır və insan orqanizmində uzun müddət nefrotoksik, mutagen və kanserogen risklər yaradır.

Lənkəran iqtisadi rayonu özünün unikal torpaq-iqlim resursları və tam məhsuldarlıq potensialı ilə respublikanın strateji tərəvəzçilik bazalarından biridir. Regionda ekoloji təmiz tərəvəz istehsalının dayanıqlılığını təmin etmək üçün suvarma sularının ağır metallarla çirklənməsinin aqroekoloji monitorinqinin həyata keçirilməsi böyük elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə Lənkəran iqtisadi rayonunun müxtəlif təsərrüfat zonalarında (Lənkəran Təcrübə Stansiyası, Lənkəran Dövlət Universitetinin Tədris Təcrübə Sahəsində, Haftoni qəsəbəsi və Maşxan kəndi) tərəvəzçilikdə istifadə edilən suvarma sularında ağır metalların (Cd, Zn, Cu, Pb, As, Hg) konsentrasiyası təyin edilmiş və müvafiq normativlərlə müqayisəli təhlil olunmuşdur.

Tərəvəzlərdə toksiki metalların qatılığı torpaqda və suvarma suyunun tərkibində həmin metalların qatılığından asılı olaraq dəyişir. Tədqiqat aparılan əkin sahələrində istifadə olunan suvarma sularının tərkibindəki toksiki ağır metalların qatılığı öyrənilmiş və alınmış nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Toksiki Metallar (mq/l)	Suvarılan ərazilər				
	Lənkəran TS	LDU TTS	Haftoni k.	Maşxan k.	MBS*
Cd	0,00032	0,015	0,006	0,000	0,01
Zn	1,305	0,133	0,146	0,177	2
Cu	0,110	0,133	0,129	0,142	2
Pb	0,00092	0,000	0,0024	0,0056	0,015
As	0,0074	0,00097	0,0061	0,0086	0,01
Hg	0,00047	0,00011	0,00040	0,00064	0,005

*Qeyd: MBS – Maksimum Buraxıla Bilən Səviyyə [ÜST, 2008;].
Cədvəldən göründüyü kimi:

Kadmium (Cd) Lənkəran TS-da (0,00032 mq/l) və Haftoni kəndində (0,006 mq/l) MBS-dən (0,01 mq/l) aşağı olduğu halda, LDU TTS ərazisində 0,015 mq/l olmuşdur ki, bu da yol verilən həddən yüksəkdir və ekoloji risklərə səbəb ola bilər. Maşxan kəndində kadmium analiz diapazonundan aşağı həddə olduğu üçün müşahidə olunmamışdır.

Sink (Zn) ən yüksək qatılıq Lənkəran TS-da (1,305 mq/l) olmuşdur ki, bu da MBS-dən (2 mq/l) aşağıdır. Digər ərazilərdə sinkin qatılığı daha aşağıdır.

Mis (Cu) bütün ərazilərin suvarma sularında 0,110–0,142 mq/l arasında dəyişir, MBS-dən (2 mq/l) xeyli aşağıdır.

Qurğuşunun (Pb) ən yüksək qatılığı Maşxan kəndində (0,0056 mq/l) qeydə alınmışdır, lakin MBS-dən (0,015 mq/l) aşağıdır.

Arsen (As) Lənkəran TS və Maşxan kəndində nisbətən yüksəkdir (0,0074 və 0,0086 mq/l), lakin MBS-dən (0,01 mq/l) aşağıdır.

Civə (Hg): bütün ərazilərdə MBS-dən (0,005 mq/l) xeyli aşağıdır.

Alınmış nəticələri dünyanın bir çox ölkələrində (Efiopiya, Pakistan, Konqo, Türkiyə, İran, Banqladeş, Nigeriya və s.) aparılan analoji tədqiqatlarla müqayisə etdikdə müəyyən fərqlər müşahidə olunmuşdur.

Kadmium: Efiopiyada 0,06–0,261 mq/l, İranda 0,070–0,093 mq/l, Nigeriyada 0,20 mq/l , Konqoda 0–0,248 mq/l – bizim tədqiqatlardan (0,015 mq/l-ə qədər) xeyli yüksəkdir. Pakistan (0,0) və Türkiyədə (0,0007–0,003 mq/l) isə bizim nəticələrlə müqayisədə aşağı və ya yaxın səviyyədədir.

Sink: Efiopiyada 0,053–0,73 mq/l, Pakistanda 0,77 mq/l , Türkiyədə 0,0073–0,0187 mq/l bizim tədqiqatlarla (1,305 mq/l-ə qədər) uyğun və bir qədər aşağı, Konqoda 0–10,6 mq/l , Banqladeşdə 8,6–17,5 mq/l və İranda 1,391–4,967 mq/l isə daha yüksəkdir.

Mis: Pakistanda 0,10 mq/l və Türkiyədə 0,031–0,041 mq/l bizim tədqiqatlara (0,142 mq/l-ə qədər) yaxın və ya aşağı, Efiopiya, Banqladeş və Konqoda isə daha yüksəkdir.

Qurğuşun: müqayisə aparılan ölkələrdə bizim nəticələrlə (0,0056 mq/l-ə qədər) müqayisədə çox yüksəkdir.

Toksiki metallardan kadmiumun qatılığı LDU-nun TTS-də yol verilən həddən bir qədər artıq olmuşdur. Bunun səbəbi həmin ərazidəki torpaqlarda Cd-un qatılığının yüksək olmasıdır. Suvarma suları həmin ərazidən keçərkən torpaqdakı Cd-la çirklənir və nəticədə həmin ərazidə yetişdirilən tərəvəzlərdə Cd-un miqdarı digər ərazilərə nisbətən daha yüksək olur. Bu, digər araşdırmalarla da sübut edilir.

Tədqiq edilmiş bütün suvarılan ərazilərdən alınan su nümunələrində sink, mis, qurğuşun, arsen və civənin konsentrasiyaları ABŞ, EPA və ÜST tərəfindən suvarma suyu üçün müəyyən edilmiş tövsiyə olunan maksimum səviyyələrdən aşağı olmuşdur. Bununla belə, suvarma su nümunələri ağır metallarla əhəmiyyətli dərəcədə çirklənmişdir. Buna görə də suvarma üçün istifadə olunan suların müntəzəm monitorinqi və nəzarəti zəruridir.

XURMA (*Diospyros kaki* L.) BİTKİSİNİN AQRAR-QİDA ƏHƏMİYYƏTİ VƏ EKOLOJİ TƏMİZ MƏHSUL KİMİ PERSPEKTİVLƏRİ

Natəvan Baxşəliyeva
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Kamilə Əliyeva
professor
Afət Məmmədova
professor
Bakı Dövlət Universiteti
natavanscience@gmail.com
aliyevakamilya@mail.ru
afatmammadova@bsu.edu.az

Açar sözlər: Xurma, Diospyros kaki, aqrar-qida məhsulu, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı, genofond, biomüxtəliflik

Müasir dövrdə qlobal miqyasda əhalinin təhlükəsiz və yüksək qida dəyərinə malik məhsullarla təmin olunması kənd təsərrüfatının prioritet istiqamətlərindən biri hesab edilir. Bu baxımdan ekoloji cəhətdən təmiz aqrar-qida məhsullarının istehsalı, keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi və istehlakının genişləndirilməsi xüsusi aktuallıq kəsb edir. Azərbaycan Respublikasında da ekoloji təmiz meyvəçilik məhsullarının istehsalının artırılması aqrar siyasətin əsas istiqamətlərindən biridir. Bu məhsullar arasında xurma (Diospyros kaki L.) yüksək qida və bioloji dəyəri ilə seçilən perspektivli meyvə bitkilərindən hesab olunur.

Xurma meyvələri zəngin biokimyəvi tərkibə malik olmaqla yüksək miqdarda həll olunan karbohidratlar, pektin maddələri, üzvi turşular, vitaminlər, karotinoidlər, fenol birləşmələri və antioksidant xüsusiyyətli digər bioloji aktiv komponentlər ehtiva edir. Bu birləşmələr meyvələrin funksional qida məhsulu kimi əhəmiyyətini artırmaqla yanaşı, oksidləşdirici stressin azaldılması, immun sisteminin gücləndirilməsi və bir sıra qeyri-infeksion xəstəliklərin profilaktikasında mühüm rol oynayır. Buna görə də müxtəlif mənşəli xurma genotiplərinin biokimyəvi xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi onların qida keyfiyyətinin, seleksiya dəyərinin və ekoloji uyğunluğunun qiymətləndirilməsi baxımından mühüm elmi-praktiki əhəmiyyət daşıyır.

Müasir seleksiya proqramlarının əsas məqsədlərindən biri yüksək məhsuldarlığa, əlverişli biokimyəvi göstəricilərə, ekoloji amillərə davamlılığa və yüksək adaptasiya qabiliyyətinə malik genotiplərin müəyyən edilməsidir. Bu məqsədlə Şəki–Balakən iqtisadi-coğrafi bölgəsində yayılmış xurma nümunələrinin əsas kimyəvi və biokimyəvi göstəriciləri müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir.

Aparılan tədqiqatların nəticələri göstərmişdir ki, müxtəlif rayonlardan toplanmış xurma nümunələri biokimyəvi parametrlərinə görə əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Balakən rayonuna aid nümunələr quru maddənin miqdarına (22,75%), azotsuz ekstraktiv maddələrin miqdarına (19,81%) və askorbin turşusunun tərkibinə (38,41 mq%) görə daha yüksək göstəricilər nümayiş etdirmişdir. Şəki rayonundan əldə olunmuş nümunələr isə karotinin (7,50 mq%) və ümumi şəkərin (21,75%) miqdarına görə üstünlük təşkil etmişdir. Müəyyən edilmiş fərqlər genotiplərin irsi xüsusiyyətləri ilə yanaşı, becərilmə şəraiti və torpaq-iqlim amillərinin onların biokimyəvi xüsusiyyətlərinə təsirini də əks etdirir. Bioloji aktiv maddələrin, xüsusilə askorbin turşusu və karotinoidlərin yüksək miqdarı ilə seçilən Balakən və Şəki mənşəli nümunələr ekoloji stres amillərinə qarşı daha yüksək adaptasiya potensialı ilə xarakterizə olunur. Antioksidant xüsusiyyətə malik bu birləşmələr hüceyrələrin oksidləşdirici zədələnmədən qorunmasına kömək etdiyindən belə genotiplər əlverişsiz mühit şəraitində fizioloji davamlılığını daha yaxşı saxlayır. Bu xüsusiyyətlər həmin nümunələrin davamlı seleksiya proqramlarında və ekoloji təmiz aqrar-qida məhsullarının istehsalında perspektiv genetik material kimi qiymətləndirilməsinə əsas verir.

Əldə edilmiş nəticələr Balakən və Şəki mənşəli xurma genotiplərinin yüksək qida dəyərinə və funksional xüsusiyyətlərə malik perspektiv genetik material olduğunu göstərir. Bu genotiplər yüksək şəkər, askorbin turşusu və karotinoid tərkibi ilə seçildiyindən ekoloji təmiz, yüksək keyfiyyətli və funksional aqrar-qida məhsullarının istehsalında, həmçinin yeni sortların yaradılmasına yönəlmiş seleksiya proqramlarında qiymətli ilkin material kimi istifadə oluna bilər.

Azərbaycanın yerli xurma genofondunun kompleks şəkildə öyrənilməsi, biokimyəvi və genetik müxtəlifliyin qiymətləndirilməsi, qiymətli allellərin müəyyənləşdirilməsi və onların seleksiya prosesinə cəlb edilməsi davamlı meyvəçiliyin inkişafı baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Biokimyəvi göstəricilərin molekulyar-genetik tədqiqatlarla inteqrasiyası yüksək məhsuldarlıq, qida keyfiyyəti və ekoloji plastiklik xüsusiyyətlərini özündə birləşdirən yeni sortların yaradılması üçün etibarlı elmi əsas formalaşdırır.

Beləliklə, Şəki–Balakən bölgəsində yayılmış *Diospyros kaki* L. genotiplərinin biokimyəvi xüsusiyyətlərinin kompleks qiymətləndirilməsi onların aqrar-qida potensialının müəyyənləşdirilməsi, ekoloji təmiz və yüksək bioloji dəyərə malik məhsulların istehsalı, yerli genofondun səmərəli mühafizəsi və gələcək seleksiya proqramlarının elmi əsaslarla həyata keçirilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

SÜNİ İNTELLEKT ƏSASLI QƏRAR DƏSTƏK SİSTEMLƏRİNİN GENETİK MODİFİKASİYA OLUNMUŞ ORQANİZMLƏRİN TƏNZİMLƏMƏ ORQANLARINDA İSTİFADƏSİ

Nihad Qadaşov
magistrant
Əsli Zərbəliyeva
laboratoriya üzrə mütəxəssis
Çingiz Əliyev
dosent
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
"AplusCO" ASC
Azərbaycan Turizm və Menecment Universiteti
nihadqadasov11@gmail.com
eslizerbeliyeva5@gmail.com
chingiz.aliyev@atmu.edu.az

Açar sözlər: Süni intellekt, qərar dəstək sistemləri, genetik modifikasiya, tənzimlənmə, risklərin qiymətləndirilməsi

Bəşəriyyətin qida təhlükəsizliyi ehtiyaclarının artması genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərin kənd təsərrüfatı istehsalında rolunu ilbəil genişləndirir, bu isə onların dövriyyəsinə nəzarət edən dövlət qurumlarının üzərinə ağır yük qoyur. Belə orqanizmin bazara buraxılması yalnız çoxmərhələli elmi qiymətləndirmədən, yəni genetik dəyişikliyin xarakteri, ekoloji risklər, insan sağlamlığına təsir və gen axını ehtimalı üzrə ayrıca araşdırmalar təsdiq edildikdən sonra mümkün olur. Amerika Birləşmiş Ştatlarının müvafiq biotexnologiya tənzimləmə xidmətinin 2024-cü il məlumatlarına görə, tənzimləmə statusunun yenidən nəzərdən keçirilməsi prosesinin orta müddəti 233 günə çatmışdır; bu, ənənəvi üsullarla sənəd emalının nə qədər vaxt apardığını göstərir. Bu kontekstdə tədqiqatın məqsədi süni intellekt texnologiyalarının genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərin tənzimlənməsindəki tətbiq imkanlarını beynəlxalq təcrübə əsasında sistemləşdirmək, qərar dəstək alətlərinin funksional xüsusiyyətlərini və qarşılarında duran maneələri müəyyənləşdirməkdən ibarətdir.

Ənənəvi tənzimləmə modeli ərizəçinin təqdim etdiyi geniş həcmli sənədlərin ekspertlər tərəfindən əl üsulu ilə təhlil edilməsinə əsaslanır. Avropa Qida Təhlükəsizliyi Agentliyinin sifarişi ilə hazırlanmış tədqiqatlarda göstərilir ki, süni intellekt əsaslı alətlər elmi ədəbiyyatın skrininqi və qiymətləndirilməsi mərhələlərində istifadə edilərək ekspertlərin əl əməyini azaldır və prosesi daha sistemli edir. Bu, xüsusilə yeni genomik texnikalarla yaradılmış bitkilər üzrə aktualdır, belə ki onların qiymətləndirmə metodologiyası hələ tam formalaşmamışdır. Agentliyin 2024-cü ildə açıqladığı rəydə belə bitkilərin ənənəvi seleksiya məhsullarına ekvivalentliyinin müəyyənləşdirilməsi meyarları müzakirə olunur ki, bu da qiymətləndirmə çərçivəsinin davamlı təkmilləşdirildiyini göstərir.

"Cihaz öyrənməsi" alqoritmlərinin tənzimləyici toksikologiya sahəsindəki tətbiqi göstərmişdir ki, oxşarlıq əsaslı proqnozlaşdırma vasitələri yüz minlərlə birləşmə üzrə toplanmış məlumatı təhlil edərək qiymətləndirməni əhəmiyyətli dərəcədə sürətləndirə bilir. Analoji yanaşma genetik modifikasiya olunmuş bitkilərin risk qiymətləndirilməsinə də tətbiq edilə bilər: genetik, ekoloji və aqronomik göstəricilər üzərində öyrədilmiş alqoritmlər potensial allergen təsirləri, gen axını ehtimalını və qeyri-hədəf orqanizmlərə təsirləri əvvəlcədən proqnozlaşdıra bilir, bununla da nəticələrin şəffaflığını və maraqlı tərəflər arasında etimadı artırır. Eyni zamanda, belə sistemlərin tənzimləyici qurumlarda tətbiqi bir prinsipə əsaslanır: nəticələrin izahlı olması hüquqi cəhətdən əsaslandırılmış qərarın şərtidir, çünki alqoritmin məntiqi izah edilə bilməzsə, qərara etiraz imkanı da məhdudlaşır.

Beynəlxalq təcrübədə genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlər haqqında məlumat mübadiləsi Kartagena Biotəhlükəsizlik Protokolu çərçivəsində yaradılmış vahid informasiya mərkəzi vasitəsilə həyata keçirilir; Protokolun Tərəflərinin 2024-cü il iclasında bu mərkəzin portalının təkmilləşdirilməsi barədə qərar qəbul edilmişdir, bu isə ölkələr arasında risk hesabatlarının daha sürətli mübadiləsinə xidmət edir. Belə mərkəzləşdirilmiş infrastruktur süni intellekt əsaslı təhlil alətlərinin tətbiqi üçün zəruri əsası formalaşdırır. Azərbaycan Respublikasında genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərin dövriyyəsi Nazirlər Kabinetinin qərarları ilə tənzimlənir; 2024-cü il martın 13-də qəbul edilmiş qərarla yem məhsullarının tərkibindəki belə orqanizmlərin qeydiyyatı qaydaları təsdiqlənmişdir. Ölkədə aqrar sahədə süni intellekt texnologiyalarının inteqrasiyası hələlik ilkin mərhələdədir. Belə ki, tədqiqatçılar kənd təsərrüfatının rəqəmsal transformasiyasını ənənəvi, mexanikləşdirilmiş və avtomatlaşdırılmış mərhələlərdən sonra formalaşan süni intellektə əsaslanan (smart) mərhələyə doğru gedən dörd pilləli proses kimi səciyyələndirirlər, Azərbaycanda isə hazırda əsasən innovasiya infrastrukturunun (texnoparklar, pilot layihələr) qurulması davam edir. Buna görə mövcud tənzimləmə çərçivəsinin rəqəmsal qərar dəstək alətləri ilə zənginləşdirilməsi, xüsusilə sənəd analizi mərhələsində, tənzimləyici orqanların işinin sürətini və dəqiqliyini artıra bilər.

Aparılan təhlil göstərir ki, süni intellekt əsaslı qərar dəstək sistemləri genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlərin tənzimlənməsi sahəsində sənəd analizindən risk proqnozlaşdırılmasına qədər geniş tətbiq imkanına malikdir. Tədqiqatın elmi yeniliyi bu beynəlxalq təcrübənin Azərbaycan Respublikasının milli tənzimləmə kontekstinə uyğunlaşdırılaraq sistemləşdirilməsində və rəqəmsal qərar dəstək alətlərinin tətbiqi üçün konkret istiqamətlərin (sənəd analizinin avtomatlaşdırılması, risklərin əvvəlcədən proqnozlaşdırılması) müəyyənləşdirilməsindədir. Eyni zamanda, alqoritmlərin şəffaflığı və hüquqi əsaslandırma tələbləri hələ ki öz həllini gözləyir. Azərbaycan Respublikası üçün irəliləyiş mövcud infrastrukturun beynəlxalq informasiya mərkəzləri ilə inteqrasiyası və analitik potensialın gücləndirilməsi vasitəsilə mümkündür.

MNIUM HORNUM HEDWIG, 1801 NÖVÜNÜN BİOMORFOLOGİYASI, SİSTEMATİKASI VƏ İSTİFADƏSİNİN ELMİ ƏSASLARI

Ramiz Ələkbərov
dosent
Venera Əhmədova
kiçik elmi işçi
AR ETN Botanika İnstitutu PHŞ
ramiz_alakbarli@mail.ru
veneralekberova@gmail.com

Açar sözlər: Mnium hornum, bryophyta, biomorfologiya, sistematika, ekologiya, bioindikator

Mnium hornum Hedwıg, 1801 - Buynuzlu mnium meşə ekosistemlərində geniş yayılmış yarpaqlı briofit növlərindən biridir. Bu növ torpaqəmələgəlmə proseslərində, rütubətin tənzimlənməsində, biomüxtəlifliyin qorunmasında və ekoloji monitorinqin aparılmasında mühüm rol oynayır. Tezisdə *Mnium hornum* Hedwıg növünün biomorfoloji xüsusiyyətləri, sistematik mövqeyi, ekologiyası və praktik istifadə istiqamətləri ümumiləşdirilmişdir.

Bryophyta - mamırlar ali sporlu bitkilərin ən qədim qruplarından biri olub, Yer ekosistemlərində mühüm ekoloji funksiyalar yerinə yetirirlər. *Mnium hornum* Hedwıg növü əsasən rütubətli meşələrdə, humusla zəngin torpaqlarda və kölgəli ərazilərdə inkişaf edir. Növün ekoloji plastikliyi və ətraf mühit amillərinə həssaslığı onun elmi tədqiqatlarda geniş istifadə olunmasına imkan verir. Biomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə *Mnium hornum* Hedwıg çoxillik yaşıl mamırdır və adətən sıx örtüklər əmələ gətirir. Bitkinin gövdəsi dik inkişaf edir, hündürlüyü 3-10 sm arasında dəyişir. Yarpaqları yumurtavari-neştər formalı olub, kənarları dişlidir. Yarpaq səthində yaxşı inkişaf etmiş orta damar müşahidə olunur ki, bu da onun mexaniki dayanıqlığını artırır. Rizoidlər çoxhüceyrəli olub, bitkinin substrata bərkidilməsini təmin edir. Su və mineral maddələrin mənimsənilməsi əsasən yarpaq və gövdə səthi vasitəsilə həyata keçirilir. Sporofit uzun saplaq üzərində yerləşən kapsuldan ibarətdir. Sporlar küləyin təsiri ilə yayılır və növün arealının genişlənməsinə şərait yaradır.

Mnium hornum Hedwıg aşağıdakı sistematik mövqeyə malikdir:

- Aləm: Plantae;
- Şöbə: Bryophyta;
- Sinif: Bryopsida;
- Dəstə: Bryales;
- Fəsilə: *Mniaceae* Schwägr;
- Cins: *Mnium* Hedw;
- Növ: *Mnium hornum* Hedwıg, 1801.

Son molekulyar-filogenetik tədqiqatlar göstərir ki, *Mniaceae* Schwägr. fəsiləsinin nümayəndələri yüksək morfoloji sabitliyə malik olmaqla yanaşı, genetik müxtəlifliyi də qoruyub saxlamışdır. Bu xüsusiyyət onların təkamül tarixinin öyrənilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ekoloji xüsusiyyətləri və istifadəsinə gəlincə *Mnium hornum* Hedwıg əsasən mülayim iqlim qurşağının rütubətli meşələrində yayılmışdır. Torpağın rütubətinin saxlanılmasına, eroziyanın qarşısının alınmasına və üzvi maddələrin parçalanması proseslərinə müsbət təsir göstərir.

Növün istifadəsinin əsas istiqamətləri aşağıdakılardır:

- ekoloji monitorinq və bioindikator kimi tətbiqi;
- meşə ekosistemlərinin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi;
- biomüxtəlifliyin öyrənilməsi;
- torpaqəmələgəlmə proseslərinin tədqiqi;
- ekoloji rekultivasiya layihələrində istifadəsi.

Mnium hornum Hedwıg atmosfer çirklənməsinə və ağır metallara qarşı həssas olduğundan ətraf mühitin monitorinqində bioindikator kimi geniş istifadə edilir. Bu xüsusiyyət antropogen təsirlərin qiymətləndirilməsində mühüm elmi əhəmiyyət daşıyır.

Nəticə etibarına görə *Mnium hornum* Hedwıg biomorfoloji xüsusiyyətlərinə, sistematik mövqeyinə və ekoloji funksiyalarına görə mühüm mamır növlərindən biridir. Növ torpaq və su rejiminin tənzimlənməsində, meşə ekosistemlərinin sabitliyinin qorunmasında və biomüxtəlifliyin saxlanılmasında əhəmiyyətli rol oynayır. Onun bioindikator kimi istifadəsi ekoloji monitorinq və təbiətin mühafizəsi sahəsində perspektivli istiqamətlərdən hesab olunur. Gələcək tədqiqatlarda növün molekulyar biologiyası, genetik müxtəlifliyi və iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşma mexanizmləri öyrəniləcəkdir.

LƏNKƏRAN MEŞƏ EKOSİSTEMLƏRİNDƏ YERLİ VƏ İNTRODUKSİYA OLUNMUŞ AĞAC NÖVLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏDQİQİ (AQROEKOLOJİ ASPEKTLƏR)

Ramiz Şəmmədov
dosent
Munis Fərzullazadə
magistrant
Lənkəran Dövlət Universiteti
r.shammadov@lsu.edu.az
businessmoon11@gmail.com

Açar sözlər: Lənkəran təbii vilayəti, meşə ekosistemləri, yerli ağac növləri, introduksiya, agroekologiya, biomüxtəliflik

Lənkəran təbii vilayəti Azərbaycan Respublikasının cənub-şərqində yerləşən, zəngin biomüxtəlifliyə, yüksək rütubətə, subtropik iqlimə və mürəkkəb relyef quruluşuna malik regionlardan biridir. Bu ərazidə formalaşmış meşə ekosistemləri yalnız ölkənin meşə ehtiyatlarının mühüm hissəsini təşkil etmir. Onlar eyni zamanda torpaq və su resurslarının qorunmasında, mikroiqlimin tənzimlənməsində və kənd təsərrüfatı üçün əlverişli şəraitin yaradılmasında əhəmiyyətli rol oynayırlar. Bu baxımdan, meşə ekosistemlərinin ekoloji funksiyalarının və onların kənd təsərrüfatı ilə qarşılıqlı əlaqəsinin araşdırılması regionun təbii resurslarının səmərəli idarə olunması baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Son illərdə agroekologiyaya olan maraq artdıqca və sahədə edilən inkşaflar nəticəsində, meşələrin bu funksiyalarının daha dərindən öyrənilməsi daha da zərurəti olmuşdur.

Regionun meşələrində həm yerli, həm də müxtəlif dövrlərdə gətirilmiş ağac növlərinə rast gəlinir. evkalipt, akasiya, çinar, qovaq, adi şam, küknar və s. Yerli növlər uzun illər ərzində bu torpaq-iqlim şəraitinə uyğunlaşmış, ekosistemin stabilliyini qoruyan əsas elementlərdir. İntroduksiya olunmuş növlər isə bəzən daha yüksək məhsuldarlıq və ya xüsusi təsərrüfat əhəmiyyəti göstərsə də, bir sıra risklər də daşıyır. Bunlara invaziv xüsusiyyətlərin ortaya çıxması, yerli flora ilə rəqabət, torpaq strukturunda və su rejimində baş verən dəyişikliklər aid edilə bilər. Ona görə də bu iki qrupun müqayisəli tədqiqi sadəcə botanika və meşəçilik üçün deyil, aqroekologiya və ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı baxımından da aktualdır.

Meşələr torpaq eroziyasının qarşısını alır, su rejimini tənzimləyir, qaz balansının və biomüxtəlifliyin stabilliyini qoruyur. Bu xidmətlər birbaşa kənd təsərrüfatı sahələrinin vəziyyətinə təsir edir. Lənkəran zonasında çayçılıq, sitrus meyvəçiliyi və tərəvəzçilik kimi sahələrin inkişafı meşə örtüyünün sağlamlığından asılıdır. Meşələrin deqradasiyası eroziyanı gücləndirir, su balansını pozur və mikroiqlim strukturunu dəyişir. Nəticədə kənd təsərrüfatı məhsullarının keyfiyyəti və ekoloji təhlükəsizliyi də təhlükə altına düşür. Bu səbəbdən meşə ekosistemlərində ağac növlərinin müqayisəli öyrənilməsi regionun aqrar-qida sisteminin dayanıqlılığı üçün praktiki və mühim əhəmiyyət daşıyır.

Müasir aqroekoloji yanaşmalar təbii ekosistemlərin imkanlarından istifadə etməklə ekoloji təmiz məhsul istehsalını ön plana çəkir. Müxtəlif alimlər tərəfindən (M.Y. Xəlilov, P.A. Səmədov, Z.R. Məmmədov, M.M. Əliyeva, A.L. Rzayeva və başqaları) Lənkəran meşələrində aparılan müqayisəli tədqiqatlar ağac növlərinin torpaq-su mühafizə potensialını, fitomeliorativ xüsusiyyətlərini və aqroekosistemlərə inteqrasiya imkanlarını müəyyənləşdirməyə kömək edir. Yerli növlərin üstünlüklərinin aşkarlanması ekosistemin təbii stabilliyini qorumağa, introduksiya olunmuş növlərin isə düzgün seçilməsi təsərrüfat baxımından səmərəli, lakin ekoloji cəhətdən daha təhlükəsiz meşəsalma işlərinin aparılmasına şərait yarada bilər.

İqlim dəyişikliyi və antropogen təzyiqlərin artdığı indiki dövrdə Lənkəran meşələrinin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi daha da vacibdir. Məhz buna görə də bizim tədqiqatlar belə aktual məsələyə həsr olunmuşdur. Yerli və introduksiya olunmuş növlərin müqayisəli təhlili bu ekosistemlərin dayanıqlılıq potensialını göstərməyə, gələcək meşəbərpa işlərinin daha düzgün planlaşdırılmasına və aqrar-qida sistemlərinin ekoloji təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə yardımçı

ola bilər. Tədqiqatın nəticələri biologiya elmləri ilə kənd təsərrüfatı praktikası arasında əlaqəni gücləndirməyə və regionun dayanıqlı inkişafına elmi dəstək verməyə də xidmət edəcəkdir.

Nəticə etibarilə, Lənkəran təbii vilayəti meşə ekosistemlərində yerli və introduksiya olunmuş ağac növlərinin müqayisəli tədqiqi həm meşəçilik və botanika elmləri, həm də müasir aqroekologiyanın əsas istiqamətləri – ekoloji təmiz kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı, təbii resurslardan səmərəli istifadə və biomüxtəlifliyin qorunması – baxımından aktuallıq kəsb edir. Bu işin nəticələri regionun ekoloji və aqrar-iqtisadi inkişafına real töhfə verə bilər.

HİRKAN MEŞƏ EKOSİSTEMLƏRİNDƏ DENDROXRONOLOJİ TƏDQİQATLARIN AQROEKOLOJİ ƏHƏMİYYƏTİ

Samirə Bağırova
dosent
Aydan Ağamaliyeva
dissertant
Hökümə Mehrəliyeva
magistr
Şəlalə Məmmədova
magistr
Dendrologiya Bağı PHŞ
samira.baqirova2013@mail.ru
aydan_rasulova@list.ru
leylavasif26@gmail.com
shalala_mammadova@mail.ru

Açar sözlər: Hirkan meşələri, dendroxronologiya, aqroekologiya, radial artım, iqlim dəyişmələri, ağac halqaları

Müasir dövrdə qlobal iqlim dəyişmələri, antropogen təsirlər və təbii ehtiyatlardan intensiv istifadə meşə ekosistemlərinin davamlılığını təhlükə altına alır. Bu baxımdan dendroxronologiya ağacların illik halqalarının öyrənilməsi vasitəsilə ekosistemlərdə baş verən dəyişikliklərin müəyyən edilməsində mühüm elmi üsul hesab olunur. Azərbaycanın unikal təbii sərvətlərindən biri olan Hirkan meşələri zəngin biomüxtəlifliyi və relikt növləri ilə seçilir. Məqalədə Hirkan meşə ekosistemlərində dendroxronoloji tədqiqatların aqroekoloji əhəmiyyəti, iqlim dəyişmələrinin qiymətləndirilməsində rolu və əsas ağac növlərinin radial artım xüsusiyyətləri araşdırılmışdır.

İqlim dəyişmələrinin təsirlərinin artdığı müasir dövrdə ekosistemlərin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və təbii ehtiyatların davamlı idarə olunması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Aqroekologiya kənd təsərrüfatı və təbii ekosistemlər arasında qarşılıqlı əlaqələri öyrənən elm sahəsi kimi bu problemlərin həllinə yönəlmişdir.

Dendroxronologiya ağacların illik halqalarının təhlili vasitəsilə keçmiş və müasir ekoloji prosesləri öyrənməyə imkan verir. Ağac halqalarının eni və strukturu temperatur, yağıntı, torpaq şəraiti və digər ekoloji amillərin təsirini əks etdirir. Bu səbəbdən dendroxronoloji məlumatlar aqroekoloji tədqiqatlarda mühüm informasiya mənbəyi hesab olunur.

Hirkan Meşələrinin Ümumi Xarakteristikası

Hirkan meşələri Azərbaycanın cənub-şərq hissəsində, əsasən Lənkəran-Astara bölgəsində və Talış dağlarının yamaclarında yayılmışdır. Bu meşələr Üçüncü geoloji dövrdən qorunub saxlanılmış relikt bitki örtüyünə malikdir və Qafqaz regionunun ən qiymətli meşə ekosistemlərindən biridir.
Hirkan meşələrinin əsas xüsusiyyətləri:

- Yüksək biomüxtəliflik;
- Relikt və endemik növlərin mövcudluğu;
- Rütubətli subtropik iqlim şəraiti;
- Torpaqların eroziyadan qorunmasında mühüm rol;
- Su ehtiyatlarının tənzimlənməsi funksiyası.

Dendroxronologiyanın Elmi Əsasları:

Dendroxronologiya ağac gövdəsində əmələ gələn illik halqaların öyrənilməsi ilə məşğul olan elm sahəsidir. Hər bir halqa müəyyən ilin böyümə şəraitini əks etdirir.

Əlverişli iqlim şəraitində:

- Halqalar daha geniş olur;
- Radial artım sürətlənir;
- Ağacın fizioloji fəaliyyəti artır.

Əlverişsiz şəraitdə:

- Halqalar daralır;
- Artım zəifləyir;
- Stress amillərinin təsiri artır.

Beləliklə, ağac halqaları keçmiş iqlim hadisələrinin və ekoloji dəyişikliklərin təbii arxivini formalaşdırır.

Hirkan Meşələrində Dendroxronoloji Tədqiqatların Nəticələri

Hirkan meşələrində aparılan dendroxronoloji müşahidələr göstərir ki, ağacların radial artımı iqlim amillərinə yüksək həssaslıq nümayiş etdirir.

Xüsusilə qızılağac nümunələrinin təhlili aşağıdakı xüsusiyyətləri ortaya qoyur:

- 1958–1960-cı illərdə geniş halqalar müşahidə olunmuşdur;
- 1955–1957-ci illərdə böyümə zəifləməsi qeydə alınmışdır;
- 1994–1995-ci illərdə radial artım minimum səviyyəyə enmişdir;
- 2000-ci illərdən sonra artım göstəricilərində dəyişkənlik artmışdır;
- 2019–2020-ci illərdə bəzi nümunələrdə halqaların daralması müşahidə edilmişdir.

Bu dəyişikliklər regionda temperaturun artması, yağıntıların qeyri-bərabər paylanması və quraqlıq hadisələrinin intensivləşməsi ilə əlaqədar ola bilər.

Dendroxronologiyanın Aqroekoloji Əhəmiyyəti:

1) İqlim Dəyişmələrinin Qiymətləndirilməsi:

Ağac halqaları uzunmüddətli iqlim dəyişmələrinin öyrənilməsinə imkan verir. Hirkan meşələrində aparılan tədqiqatlar regionda quraqlıq dövrlərinin və rütubət dəyişmələrinin müəyyən edilməsinə kömək edir.

2) Torpaq Münbitliyinin Monitorinqi:

Radial artım göstəriciləri torpağın qida maddələri və su ilə təminat səviyyəsini əks etdirir. Bu məlumatlar aqroekoloji planlaşdırma üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

3) Aqromeşəçilik Sistemlərinin Təkmilləşdirilməsi:

Hirkan florasında yayılmış ağac növlərinin böyümə dinamikasının öyrənilməsi aqromeşəçilik sistemlərinin yaradılmasında istifadə oluna bilər. Ağac növlərinin ekoloji dayanıqlığı və məhsuldarlığı dendroxronoloji göstəricilər vasitəsilə qiymətləndirilə bilər.

4) Biomüxtəlifliyin Qorunması:

Dendroxronoloji məlumatlar müxtəlif ağac növlərinin iqlim dəyişmələrinə reaksiyasını müəyyən etməyə imkan verir. Bu isə nadir və relikt növlərin mühafizəsi üçün elmi əsas yaradır.

5) Ekosistemlərin Davamlı İdarə Olunması:

Ağacların inkişaf dinamikası əsasında meşələrin sağlamlıq vəziyyəti qiymətləndirilir və gələcək idarəetmə strategiyaları hazırlanır.

Hirkan meşə ekosistemləri Azərbaycanın biomüxtəliflik baxımından ən qiymətli təbii sərvətlərindən biridir. Bu ekosistemlərdə aparılan dendroxronoloji tədqiqatlar ağacların radial artım dinamikasını, iqlim dəyişmələrinin təsirini və ekoloji prosesləri müəyyən etməyə imkan verir. Ağac halqalarının təhlili göstərir ki, Hirkan florasının əsas növləri temperatur və yağıntı dəyişikliklərinə həssas reaksiya verir.

Dendroxronologiya aqroekologiya üçün mühüm elmi alət olmaqla ekosistemlərin monitorinqi, torpaq və su ehtiyatlarının idarə olunması, biomüxtəlifliyin qorunması və iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşma tədbirlərinin hazırlanmasına xidmət edir. Buna görə də Hirkan meşələrində dendroxronoloji tədqiqatların genişləndirilməsi gələcək ekoloji və aqroekoloji araşdırmalar üçün böyük əhəmiyyət daşıyır.

FORMİAT İONLARININ BİTKİLƏRDƏ FOTOSİSTEM II-NİN FOTOKİMYƏVİ FƏALLIĞINA TƏSİRİ

Sevinc Adıgözəlova
magistr
Könül Cümşüdlü
doktorant
Bakı Dövlət Universiteti
AR ETN Molekulyar Biologiya İnstitutu
sevinc.adgozelova223@mail.ru
cumshudlukonul@gmail.com

Açar sözlər: Fotosistem II, elektron daşınması, plastoxinon, formiat - HCO_2^-

Fotosistem II (FSII) bitkilərin, yosunların və sianobakteriyaların tilakoid membranlarında yerləşir. Bu piqment-zülal kompleksi günəşin işıq enerjisindən elektron daşınma reaksiyalarını kataliz etmək üçün istifadə edir. FSII reaksiyaları nəticəsində ayrılan oksigen atmosferə daxil olur. FSII-də fotokimyəvi proseslər elektronun ilkin donoru olan fotoaktiv xlorofilin (P_{680}, xlorofil a dimeri) işıq kvantı udaraq həyəcanlanması ilə başlayır. P_{680} həyəcanlandıqda elektron ardıcıl olaraq elektron akseptorları feofitinə (Phe), Q_A və Q_B plastoxinonlarına daşınır. Oksidləşmiş $P_{680}^{+\bullet}$ isə Y_Z tirozinindən elektron qəbul etməklə, o isə öz növbəsində Mn_4CaO_5 tərkibli katalitik mərkəzdə su molekullarının oksidləşməsindən ayrılan elektronlarla reduksiya olunur. Beləliklə, FSII-də elektron axını suyun fotooksidləşməsi ilə əlaqələnir (Nelson and Junge, 2015; Shevela et al., 2023).

Fotosistem II-nin funksional fəallığı təbiətdə energetik və ekoloji tarazlığın qorunması, bitkilərin yüksək məhsuldarlığının təmin olunması üçün çox əhəmiyyətlidir. FSII ətraf mühitin müxtəlif fiziki-kimyəvi amillərinin əsas hədəflərindəndir. Yüksək və aşağı temperatur, intensiv işıqlanma, müxtəlif kimyəvi birləşmələr (herbisidlər, ağır metallar, üzvi və qeyri-üzvi tullantılar) zülal-kofaktor səviyyəsində təsir edərək FSII-də enerji və elektron daşınmasını zəiflədir və nəticədə hüceyrələrin enerji təminatı pozulur.

Bikarbonat (HCO^{3-}) ionu FSII reaksiya mərkəzində plastoxinon Q_A ilə bağlı olan qeyri hem Fe atomunun liqandlarından biridir (digər 4 liqand histidin qalıqlarıdır). Onun FSII reaksiyalaırnın tənzimlənməsində rolu intensiv tədqiq edilir. Bikarbonatın analoqu olan digər karboksilat ionu formiat (HCO^{2-}, o həm də bikarbonatın antaqonisti sayılır), bikarbonatı birləşmə saytından sıxışdırıb çıxarmaqla FSII-də elektron daşınmasına təsir edir. Bu səbəbdən o, bikarbonatın FSII-də birləşmə mərkəzlərinin və təsir mexanizmlərinin öyrənilməsində istifadə edilir. Bu tədqiqat işində tilakoid membranlarında formiat ionlarının FSII kompleksinin fotokimyəvi fəallığına təsiri pH 6.0–7.5 diapazonunda xlorofilin gecikən şüalanması ölçülərək öyrənilmişdir.

Təcrübələrdə ispanaq yarpaqlarından istifadə edilmişdir. Tilakoid membranlarını izolə etmək üçün kiçik dəyişikliklərlə əvvəllər təklif edilmiş metod (Andersson and Anderson, 1985) istifadə olunmuşdur. İzolə olunmuş tilakoid membranları 25 mM MES-NaOH (pH 6.3), 300 mM saxaroza, 20 mM NaCl və 2 mM $MgCl_2$ tərkibli məhlulda homogen həll edilmiş, xlorofilin qatılığı 3 mg/ml-ə çatdırılmış və kiçik porsiyalara bölünərək uzunmüddətli istifadə üçün maye azotda saxlanılmışdır. Preparativ prosedurlarlar ~4°C temperaturda, zəif yaşıl işıqlanma şəraitində aparılmışdır. Xlorofilin gecikən şüalanması (DE) elektromexaniki modulyatorla təchiz olunmuş spektrometrdə ölçülmüşdür (Safarova et al., 2021). Fotokimyəvi reaksiyaya başlanğıc verən təsiredici işığın (λ>650 nm) intensivliyi ~1000 μmol photon·$m^{-2}s^{-1}$ olmuşdur. Nümunənin həyəcanlaşdırılması və siqnalın müşahidə olunması arasında zaman gecikməsi 2 ms olmuşdur. DE kinetikasında başlanğıc fazanın amplitudu qrafiklərin qurulmasında istifadə edilmişdir. Mühitdəki hidrogen ionlarının müxtəlif qatılıqlarında (pH 6.1; 6,5; 7.0 və 7,5) ionların təsiri öyrənilərkən tilakoid membranları və HCO^{2-} ionları bufer məhluluna qaranlıqda əlavə olunaraq, 3 dəq qaranlıqda otaq temperaturunda inkubasiya olunmuş, sonra ölçülər aparılmışdır. Təcrübələr üç təkrarda aparılmış və qrafikdə orta qiymət təqdim olunmuşdur.

Xlorofilin gecikən şüalanması FSII reaksiya mərkəzində elektron daşınması zamanı $P_{680}^{+\bullet}Q_A^{-\bullet}$ cütündəki yüklərin rekombinasiyası nəticəsində baş verir. Bu şüalanmanın amplitudu, göründüyü kimi, P_{680} və Q_A-nın redoks halı və onların digər elektron daşıyıcıları (oksigen ayıtrıcı kompleksin S-halları, Y_Z, Q_B və s.) ilə redoks tarazlığı ilə tənzimlənir. Tilakoid membranlarında xlorofilin gecikən şüalanmasına pH-ın 6.1; 6.5; 7.0 və 7,5 qiymətlərində formiat ionlarının təsiri öyrənilmişdir. Alınmış nəticələr göstərir ki, nəzarət nümunələrində DE amplitudu məhlulun pH-dan asılılıq nümayiş etdirir: pH artdıqca DE ilkin fazasının amplitudu əhəmiyyətli dərəcədə azalır (pH 6.1–7.5 diapazonunda, > 2 dəfə). Formiat ionlarının (0–50 mM) mühitə daxil edilməsi ilə tədqiq edilən pH dəyərlərinin hamısında DE amplitudunun azalması müşahidə olunmuşdur. Lakin 50 mM HCO^{2-} qatılığında bu azalma hər bir pH dəyərinə uyğun maksimum DE amplitudunun 50–60%-ni təşkil etmişdir. Bu pH 6.1–7.5 diapazonunda HCO^{2-} ionlarının DE amplituduna təsirinin mühitin pH dəyərindən asılı olmadığını göstərir. Aldığımız nəticə formiat ionlarının FSII kompleksində elektron daşınma reaksiyalarına potensial inhibirləşdirici təsirini göstərsə də, öz növbəsində baxılan pH diapazonunda (protonların müxtəlif qatılıqlarında) formiat ionlarının təsirinin oxşar mexanizmlə baş verdiyini güman etməyə əsas verir. Bu mexanizmin FSII-nin akseptor tərəfində bikarbonat ionlarını birləşmə saytından sıxışdırıb çıxarması ilə əlaqəli ola bilər. Belə ki, HCO_3^-/HCO_2^- rəqabəti nəticəsində Q_A/Q_A^- balansının dəyişməsi (stabil elektron axınının pozulması) ilə DE amplitudunun modulyasiyası mümkün olur.

Formiat ionlarının DE amplituduna təsiri onun tilakoid membranındakı proton qradientinə təsiri ilə də bağlı ola bilər. Lakin bu halda da, bizim təcrübələr göstərir ki, proton qradintinə göstərilən təsir tədqiq olunan pH dəyərlərinin hamısında oxşar mexanizmə malik olmalıdır.

FSII-nin donor tərəfində elektron (həmçinin proton) daşınmasının formiat ionları tərəfindən inhibirləşməsi də mümkün sayılır. Lakin bu inhibirləşmə, nəzəri olaraq, DE amplitudunun reaksiya mərkəzində yaranan $P_{680}^{+\bullet}$ hesabına artması ilə nəticələnməli idi. Ola bilsin ki, bu proses DE amplituduna təsir edir, belə ki, HCO_2^- ionlrının hətta yüksək qatılıqlarında da DE amplitudunun inhibirləşməsi baş vermir. Bu isə fotokimyəvi reaksiya zamanı reaksiya mərkəzində $P_{680}^{+\bullet}Q_A^{-\bullet}$ halının (dolayısı ilə $P_{680}^{+\bullet}$) kifayət qədər yüksək çıxıma malik olduğunu göstərir.

TORPAĞIN SAĞLAMLIĞININ QORUNMASI DÖVRÜN TƏLƏBİDİR

Səfurə Vəliyeva
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
İsmayıl Əliyev
professor
Bakı Dövlət Universiteti
veliyeva.safura@mail.ru
ialiyev@mail.ru

Açar sözlər: Torpaq sağlamlığı, torpaq münbitliyi, torpaq deqradasiyası, torpaq biomüxtəlifliyi, torpağın strukturu, fiziki, kimyəvi və bioloji proseslər, üzvi maddə

Müasir elmi məlumatlara görə, Kainatın yaşı təxminən 13,8 milyard, Yer kürəsinin yaşı isə təxminən 4,54 milyard ildir. Yer üzündə həyatın ən qədim etibarlı izləri təxminən 3,5 milyard il əvvələ aid edilir, bəzi geoloji və geokimyəvi məlumatlar isə həyatın daha erkən dövrdə mövcud ola biləcəyini göstərir. Hazırda Yer kürəsində milyonlarla canlı növünün mövcud olduğu məlumdur. Canlılar arasında ən qiymətli varlıq, heç bir maddi dəyərlə əvəz edilə bilməyən insandır.

Son 100 ildə elm və texnikanın sürətli inkişafı insanların həyat şəraitinin yaxşılaşmasına səbəb olmaqla yanaşı, ətraf mühitə, torpaq ehtiyatlarına və iqlimə antropogen təsirin artmasına da gətirib çıxarmışdır. BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) məlumatına görə, 2025-ci ildə dünyada təxminən 645 milyon insan aclıqdan əziyyət çəkmişdir. Buna görə də ərzaq təhlükəsizliyi müasir dünyanın ən mühüm qlobal problemlərindən biridir. Torpaq isə ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasında əsas rol oynayan əvəzolunmaz təbii sərvətdir. Ulu Öndər Heydər Əliyev torpağın əhəmiyyətini xüsusi vurğulayaraq demişdir: "Torpağın hər bir kvadratmetri bizim üçün əziz və əvəzsiz bir sərvətdir". Münbit torpaq qatının formalaşması uzun müddət tələb etdiyindən, torpaqların qorunması bəşəriyyət qarşısında duran vəzifələrdən biridir. Dünyanın müxtəlif regionlarında davam edən silahlı münaqişələr də torpaq örtüyünün fiziki və kimyəvi xüsusiyyətlərinin pozulmasına, çirklənməsinə, deqradasiyasına və münbitliyinin azalmasına səbəb olur.

Torpağın sağlamlığının qorunması ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının davamlı inkişafının əsas şərtlərindən biridir. Torpaq sağlamlığı dedikdə onun fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı, yerinə yetirdiyi ekosistem funksiyaları da nəzərdə tutulur. Torpaq yalnız bitkilərin inkişaf etdiyi mühit deyil, burada həm də qida maddələrinin dövranı gedir, su rejimi tənzimlənir və çoxsaylı canlı orqanizmlər yaşayır. Bu xüsusiyyətlərin pozulması torpağın məhsuldarlığını azaldır, aqroekosistemlərin dayanıqlığını zəiflədir və qida məhsullarının istehsalı üçün risk yaradır.

Torpaqdan daima istifadə, iqlim dəyişiklikləri və kimyəvi çirklənmə torpağın vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Bu təsirlər eroziyanı gücləndirir, üzvi maddə ehtiyatlarını azaldır və torpaq deqradasiyasını sürətləndirir. İqlim dəyişikliyi nəticəsində temperaturun yüksəlməsi və yağıntı rejiminin dəyişməsi də torpaqda gedən fiziki, kimyəvi və bioloji proseslərə daima təsir edir. Buna görə becərmə üsullarının torpağın xüsusiyyətlərinə uyğun seçilməsi, üzvi maddə ehtiyatlarının saxlanması və deqradasiyanın qarşısının alınması həm məhsuldarlığın qorunması, həm də ekoloji təmiz məhsul istehsalı üçün vacibdir.

Torpaq sağlamlığı və münbitlik bir-biri ilə əlaqəlidir, lakin eyni məna daşımır. Münbitlik əsasən torpağın bitkini su və qida elementləri ilə təmin edilməsidir. Torpaq sağlamlığı isə daha geniş anlayış olub, torpağın fiziki, kimyəvi, bioloji xüsusiyyətləri ilə yanaşı, ekosistemdə yerinə yetirdiyi funksiyaları da əhatə edir. Sağlam torpaqda bitki köklərinin inkişafı üçün əlverişli su-hava rejimi olur, qida maddələrinin dövranı normal gedir, üzvi qalıqlar parçalanır və torpaq orqanizmlərinin müxtəlifliyi saxlanılır. Bunlar torpağın uzun müddət məhsuldar qalmasına və aqroekosistemin dayanıqlığına birbaşa təsir edir.

Yüksək məhsuldarlıq hər zaman torpağın sağlam olduğunu göstərmir. Mineral gübrələrin intensiv və düzgün idarə olunmadan tətbiqi müəyyən müddətdə məhsuldarlığı artıra bilər, lakin

uzunmüddətli istifadə torpağın kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərində arzuolunmaz dəyişikliklərə gətirib çıxarır. Gübrənin növündən, miqdarından və tətbiq üsulundan asılı olaraq torpaq reaksiyası dəyişir, qida elementlərinin balansı pozulur və mikrobioloji proseslərdə dəyişikliklər yaranır.

Torpağın sağlamlığını qiymətləndirmək üçün onun fiziki, kimyəvi və bioloji göstəricilərinə birlikdə baxılır. Torpağın quruluşu, məsaməliliyi və su tutumu torpağın fiziki vəziyyəti haqqında məlumat verir, su-hava rejiminə və bitkinin inkişafına təsir edir. Torpağın reaksiyası (pH) qida elementlərinin bitkilər tərəfindən mənimsənilməsinə, mikroorqanizmlərin fəaliyyətinə və biokimyəvi proseslərə təsir göstərir. Bioloji göstəricilər torpaq orqanizmlərinin müxtəlifliyini, mikroorqanizmlərin aktivliyini və üzvi maddələrin parçalanması ilə bağlı prosesləri əks etdirir. Bu göstəricilər bir-biri ilə sıx əlaqəli olduğuna görə torpağın vəziyyəti haqqında düzgün fikir əldə etmək üçün onları birlikdə qiymətləndirmək lazımdır.

Üzvi maddə torpağın sağlamlığında xüsusi yer tutur. O, torpaq hissəciklərinin birləşməsinə, strukturun sabit qalmasına və suyun torpaqda daha yaxşı saxlanmasına kömək edir, eyni zamanda qida elementlərinin dövranında mühüm rol oynayır. Üzvi qalıqların parçalanması və torpaq üzvi maddəsinin formalaşması torpağın strukturunun və münbitliyinin yaxşılaşmasına, üzvi maddələrin torpaqda saxlanmasına və su tutma qabiliyyətinin artmasına kömək edir. Üzvi maddə ehtiyatı azaldıqda isə torpağın strukturu zəifləyir, su saxlama qabiliyyəti və bioloji aktivliyi aşağı düşür. Bu proses uzun müddət davam etdikdə məhsuldarlıq azalır və deqradasiya güclənir.

Torpaq mikroorqanizmləri üzvi maddələrin parçalanması, humusun yaranması və qida maddələrinin dövranında iştirak edir. Torpaq mikroorqanizmlərinin fəaliyyəti nəticəsində bitki və heyvan qalıqları parçalanaraq üzvi maddələrə çevrilir və bəzi qida elementləri bitkilərin mənimsəyə biləcəyi formaya keçir. Bəzi mikroorqanizmlər atmosfer azotunun bioloji fiksasiyasında iştirak edir, bəziləri isə fosfor və başqa kimyəvi elementlərin mənimsənilməsini asanlaşdırır. Torpaq biomüxtəlifliyinin azalması bu prosesləri zəiflədir, aqroekosistemin dayanıqlığını aşağı salır və deqradasiya riskini artırır.

Ekoloji təmiz kənd təsərrüfatında davamlı istehsal torpağın sağlamlığının qorunması ilə sıx bağlıdır. Əkin dövriyyəsi, torpaqda üzvi maddə ehtiyatının artırılması, səthin bitki qalıqları və örtük bitkiləri ilə qorunması, həmçinin torpaq biomüxtəlifliyinin saxlanması bu baxımdan faydalıdır. Belə üsullar torpaq strukturunun saxlanmasına, su və qida elementlərindən daha səmərəli istifadə edilməsinə, bioloji fəallığın qorunmasına və deqradasiyanın zəifləməsinə səbəb olur. Torpağın sağlamlığı bitkilərin normal inkişafına, məhsulların davamlı istehsalına və mineral gübrələrdən asılılığın azalmasına kömək edir. Bununla yanaşı, ətraf mühitə mənfi təsirin azaldılması qida təhlükəsizliyinə də müsbət təsir göstərir.

Torpaq sağlamlığının uzun müddət saxlanılması üçün becərmə üsulları torpağın xüsusiyyətlərinə uyğun seçilməli, fiziki, kimyəvi və bioloji göstəricilər müntəzəm izlənilməlidir. Deqradasiya əlamətlərinin erkən müəyyən edilməsi problemlərin dərinləşmədən qarşısını almağa kömək edir. Torpağa bu cür yanaşma onun məhsuldarlığını saxlamaqla yanaşı, ekoloji təmiz kənd təsərrüfatının davamlı inkişafına və torpaq ehtiyatlarının gələcək nəsillərə sağlam vəziyyətdə çatdırılmasına xidmət edir. Torpağı qorumaq hər kəsin müqəddəs borcudur.

QUBA-ŞABRAN MEŞƏ EKOSİSTEMLƏRİNDƏ TƏHLÜKƏLİ PARAZİT BİTKİ-ÖKSƏOTU (*Viscum album,* L.*)*

Şaməddin Qəhrəmanov
dosent
Güllü Əliyeva
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
Mərdan Tağıyev
dosent
Hüseyn Məmmədov
texnoloq
Jalə Məstəliyeva
laborant
AR ETN Botanika İnstitutu
mardan.tagiyev@mail.ru
bio890@mail.ru
qhrmanov62@mail.ru
huseynmemmedov19582509@gmail.com
jalamas@mail.ru

Açar sözlər: Viscum album, meşə ekosistemləri, yarım parazit bitki, bioekoloji xüsusiyyət, sıxlığ, ziyan

Tədqiqatın başlıca məqsədi, Quba-Şabran botaniki coğrafi rayonun meşə ekosistemlərində çoxillik ağac və kollarda parazitlik edən ali çiçəkli həmişəyaşıl bitkinin- öksəotunun **(***Viscum album,* L.) bir sıra bioekoloji xüsusiyyətlərini, o cümlədən yayılma arealını, yayılma yollarını, sıxlıq dərəcəsini və ziyanını müəyyənləşdirərək, mübarizə tədbirlərinin elmi əsaslarını hazırlamaqdan ibarətdir. Tədqiqat işləri ilə əlaqədar Quba-Şabran botaniki coğrafi rayonunun (Qusarçay vadisi,Çiləgir kəndi) meşə ekosisteminin bitki növlərində fitosanitar monitorinq aparılmışdır. Monitorinq zamanı bir sıra ağac növlərində, o cümlədən, çöl ağcaqayını, yemişan, yabanı zoğal, yabanı alma, yabanı armud və s. parazitlik edən ali çiçəkli həmişəyaşıl bitkinin-öksəotunun **(***Viscum album,* L.,1753) yayılması aşkar edilmişdir. Biblioqrafik mənbələrə görə bu parazit bitki, əsasən enliyarpaqlı, nadir hallarda isə iynəyarpaqlı ağaclarda parazitlik edir, mart–aprel aylarında çiçəkləyir, meyvələri avqust–sentyabrda yetişir. Bir çox dekorativ bitkilərə, meyvə və meşə ağaclarına yoluxur, sahib bitkiləri seçmə qabiliyyəti olduqca yüksəkdir, obliqatdır. Dünyanın bir çox yerlərində yayılmışdır. Azərbaycanda Samur-Şabran ovalığı, Qobustan, BQ şərq, BQ qərb, KQ mərkəzi, KQ cənub, Lənkəranın dağlıq ərazilərinin və Lənkəran ovalığının meşələrində yayılmışdır. Naxçıvan MR-nın Şahbuz Dövlət Təbiət qoruğunda qeydə alınmışdır.

Hazırda tədqiqat ərazisində, parazit bitki çoxilliklər üçün ciddi təhlükədir, hər il müxtəlif yollarla (su, külək, quşlar və s.) yeni ərazilərə yayılır və sahib bitkilərin əhatə dairəsini genişləndirir. Öksəotunun **(***Viscum album*) bəzi bioekoloji xüsusiyyətləri, o cümlədən yayılma arealı, yayılma yolları, sıxlıq dərəcəsi və ziyanı müəyyənləşdirilmiş, mübarizə tədbirləri elmi əsaslandırılmışdır.

Meşə ekosistemlərində öksəotu ilə mübarizə tədbirlərini planlaşdırarkən aşağıdakıların nəzərə alınması vacibdir:

- parazitlə yoluxmuş sahələri mühafizə zolaqları vasitəsi ilə əsas sahədən ayırmaq;
- yoluxmuş budaqlarının kəsilməsi, parazitin mexaniki təmizlənməsi;
- parazitə qarşı sellektiv herbisidlərin tətbiq imkanları və səmərəliyinin yoxlanılması;

yoluxmuş ərazilərdə parazit bitkinin təbii (fitopatogen göbələk və fitofaq həşəratlar) tənzimləmə imkanlarının müəyyənləşdirilməsi və s. innovativ tətbiq reqlamentinin hazırlanması;

- mühafizə zolaqlarında parazit bitkiyə davamlı ağac növlərinin əkilməsi.

Meşə ekosistemlərində parazit bitkiyə qarşı qeyd olunan mübarizə üsullarının və vasitələrinin kompleks tətbiqi sayəsində, parazitə qarşı inteqrir mübarizə sisteminin elmi əsaslarının

hazırlanması imkanlarını genişləndirir, bu istiqamətdə araşdırmaların aparılması məqsədəuyğun və perspektivlidir.

AQROEKOLOJİ YANAŞMALAR ƏSASINDA DEKORATİV BİTKİLƏRİN EKOLOJİ DAVAMLILIĞININ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Şəbnəm Əşrəfova
laboratoriya müdiri
Sevinc Yusifova
aparıcı mütəxəssis
Dendrologiya Bağı PHŞ
shabnam_ashrafova@mail.ru
sevincrehimova9@gmail.com

Açar sözlər: Aqroekologiya, dekorativ bitkilər, ekoloji davamlılıq, davamlı yaşıllaşdırma

Müasir dövrdə urbanizasiya, iqlim dəyişkənliyi, yüksək temperatur, su ehtiyatlarının məhdudluğu və antropogen təsirlərin güclənməsi yaşıllaşdırma sistemlərində ekoloji baxımdan əsaslandırılmış yanaşmaların tətbiqini zəruri edir. Aqroekoloji yanaşma bitki materialının yalnız dekorativ xüsusiyyətlərinə görə deyil, onun konkret mühit şəraitinə uyğunlaşması, su və torpaq resurslarından səmərəli istifadə etməsi, uzunmüddətli davamlılığı və qulluq tələbatı əsasında qiymətləndirilməsini nəzərdə tutur. Bu baxımdan dekorativ bitkilərin şəhər və şəhərətrafı landşaftlarda düzgün seçilməsi ekoloji tarazlığın qorunması və resurslardan rasional istifadə üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Tədqiqatın məqsədi Bakı şəhəri və Abşeron yarımadasının torpaq-iqlim xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla dekorativ bitkilərin ekoloji davamlılığını aqroekoloji prinsiplər əsasında qiymətləndirmək, bitki seçiminə təsir edən əsas amilləri sistemləşdirmək və davamlı yaşıllaşdırma üçün praktik yanaşmaları müəyyənləşdirməkdir. Tədqiqat zamanı müqayisəli təhlil, vizual müşahidə, landşaft-kompozisiya qiymətləndirilməsi və fotomonitorinq üsullarından istifadə edilmişdir. Qiymətləndirmə zamanı bitkilərin vegetativ inkişafı, quraqlığa davamlılığı, su və işıq tələbatı, mövsümi dekorativliyi, ölçü və forma xüsusiyyətləri, qulluq ehtiyacı və digər növlərlə uyğunluğu əsas meyarlar kimi götürülmüşdür.

Aparılmış təhlillər göstərir ki, Bakı və Abşeron şəraitində dekorativ bitkilərin davamlı inkişafının təmin edilməsində quraqlığa uyğunlaşma və su tələbatı xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Suya yüksək tələbat göstərən növlərin geniş tətbiqi əlavə suvarma və qulluq yükünü artırdığı halda, quraqlığa davamlı növlərin seçilməsi su ehtiyatlarından daha məqsədyönlü istifadəyə imkan yaradır. Su tələbatı oxşar olan bitkilərin eyni zonalarda qruplaşdırılması suvarma sisteminin daha rasional təşkilinə, işıqsevən və kölgəyə davamlı növlərin uyğun ekspozisiyalarda yerləşdirilməsi isə onların vegetativ inkişafının yaxşılaşdırılmasına xidmət edir.

Aqroekoloji baxımdan torpaq şəraitinin qiymətləndirilməsi də bitki seçiminin əsas mərhələlərindən biridir. Şəhər ərazilərində torpağın sıxlaşması, strukturunun dəyişməsi və kök sisteminin inkişaf sahəsinin məhdudlaşması bitkilərin davamlılığına təsir edə bilər. Buna görə əkin sahəsinin fiziki vəziyyəti, suyun torpaqda saxlanması və külək rejimi bitki seçilməzdən əvvəl nəzərə alınmalıdır. Eyni zamanda, müxtəlif inkişaf tempinə və həyat dövrünə malik növlərin birgə istifadəsində rəqabət xüsusiyyətlərinin qiymətləndirilməsi daha sabit bitki qruplarının formalaşdırılmasına imkan verir.

Davamlı yaşıllaşdırmada ağac, kol, çoxillik və torpaqörtücü bitkilərdən ibarət çoxmərtəbəli strukturların yaradılması məqsədəuyğundur. Belə kompozisiyalar məkanın funksional və vizual bütövlüyünü gücləndirməklə yanaşı, müxtəlif ekoloji tələblərə malik bitkilərin uyğun şəkildə yerləşdirilməsinə şərait yaradır. Bitkilərin forma, rəng, tekstura və ölçü xüsusiyyətlərinin ekoloji tələblərlə birlikdə qiymətləndirilməsi estetik və funksional baxımdan daha davamlı landşaftların yaradılmasına xidmət edir.

Fotomonitorinq bitkilərin adaptasiya dinamikasının izlənilməsi üçün praktik üsullardan biri hesab edilə bilər. Eyni bitki və ya kompozisiyanın müxtəlif vegetasiya mərhələlərində təkrar müşahidəsi vegetativ inkişafın, tac və yarpaq sıxlığının, dekorativ görünüşün və stress əlamətlərinin

müqayisəsinə imkan verir. Monitorinq nəticələrinin suvarma, budama, əkin sıxlığı və digər qulluq tədbirləri ilə əlaqələndirilməsi konkret sahənin vəziyyətinə uyğun idarəetmə qərarlarının qəbulunu asanlaşdırır.

Aparılmış təhlillər əsasında qeyd etmək olar ki, dekorativ bitkilərin seçilməsində aqroekoloji yanaşmanın tətbiqi estetik göstəricilərlə yanaşı ekoloji uyğunlaşma, su tələbatı, torpaq və işıq şəraiti, növlərarası uyğunluq və uzunmüddətli qulluq imkanlarının kompleks qiymətləndirilməsini tələb edir. Bakı və Abşeron şəraitində quraqlığa davamlı növlərin seçilməsi, oxşar ekoloji tələblərə malik bitkilərin qruplaşdırılması, çoxmərtəbəli bitki strukturlarının yaradılması və sistemli monitorinqin aparılması daha davamlı və funksional yaşıllaşdırma sistemlərinin formalaşdırılmasına kömək edə bilər.

BİOMÜXTƏLİFLİYİN QORUNMASINDA İNTRODUSENTLƏRİN ROLU

Şəlalə Gülməmmədova
dosent
Sevinc Quliyeva
dosent
Günay Məmmədova
dosent
AR ETN Botanika İnstitutu PHŞ
shalala.gulmammedova@mail.ru
sevinc_quliyeva_1977@mail.ru
gunaymamedova.an@gmail.com

Açar sözlər: Biomüxtəliflik, introdusent, landşaft

Azərbaycanın müxtəlif regionlarından Abşeron şəraitinə introduksiya edilən ağac, kol və ot bitkiləri Abşeronun landşaft dizaynının inkişafında, biomüxtəlifliyin qorunmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu baxımdan AR ETN Botanika İnstitutu PHŞ "Landşaft memarlı və iqlimləşdirmə" laboratoriyasının əməkdaşları tərəfindən 2026-cı il aprel ayının II ongünlüyündə Quba rayonu 5 saylı Regional Meşə Təsərrüfatı Mərkəzinə elmi ekspedisiya təşkil olunmuşdur. Laboratoriya tərəfindən təşkil olunan elmi ekspedisiya zamanı 5 saylı Regional Meşə Təsərrüfatı Mərkəzinin baş mühəndisi ilə birlikdə Quba rayonunun Vladimirovka kəndi ətrafında ağac və kol şitilləri tədarük edilən ərazilərdə, meşələrdə müşahidələr aparılmış, fotoşəkillər çəkilmişdir. Meşələrdə əkin aparılması üçün meşənin ətrafında olan açıq sahədə üstü örtülü istixanalar tikilmişdir. Bu istixanalarda ağac və kol şitilləri toxumlardan cücərdilərək içərisi torpaqlı kulyonka paketlərə əkilmişlər. Şitillər paketlərdə vaxtaşırı suvarılır. Bu cür üsul şitilləri lazım olduqda zədələnmədən meşələrə köçürüb əkilməsini asanlaşdırır. İstixanalarda əməkdaşlar tərəfindən ağac və kol şitilləri üzərində müşahidələr aparılmış, becərilmə qaydaları öyrənilmiş, fotoşəkillər çəkilmişdir.

Ekspedisiya zamanı Xaçmaz, Quba və Qusar rayonlarının ətrafındakı meşələrdə ağac, kol və ot bitkiləri üzərində müşahidələr aparılmış, fotoşəkillər çəkilmişdir. 2 fəsilə, 3 cins, 3 növə aid ağac toxumları, 13 fəsilə, 25 cins, 27 növə aid ağac, kol və ot şitilləri Abşeron şəraitinə introduksiya edilərək onların yerli şəraitdə iqlimləşdirilməsi, taksonomik tərkibi, mənşəyi, müxtəlif əkinlərdə, kompozisiyalarda istifadə perspektivliyi, bitkilərin morfoloji göstəriciləri, fenologiyası öyrənilmişdir. Abşeron şəraitinə introduksiya edilmiş toxumlar, ağac, kol və ot şitilləri AR ETN Botanika İnstitutu PHŞ məxsus olan Saray regional təcrübə məntəqəsinə aparılmış, açıq sahədə ləklər düzəldilərək torpaq bellənmiş, üzvi gübrə verilmiş, toxumlar səpilmiş, ağac, kol, ot bitkilərinin şitilləri əkilmiş və bitkilər suvarılmışdır.

Saray regional təcrübə məntəqəsində səpilən toxumların, əkilən ağac, kol və ot şitillərinin ətrafına etiketlər vurularaq nömrələnmişdir. Saray regional təcrübə məntəqəsində səpilən toxumların, əkilən ağac, kol və ot şitillərinin üzərində 10 gündən bir morfoloji və fenoloji müşahidələr aparılır. Səpilən toxumların cücərməsi, ağac, kol və ot bitkilərinin şitillərində boy artımı və yeni yarpaqların əmələ gəlməsi, çiçəkləmə, meyvəvermə müşahidə edilmişdir. Bitkilərin yarpaqlarının morfoloji göstəriciləri qeydə alınmışdır. Aprelin ayının II ongünlüyündə ləkdə 100 ədəd toxumları səpilmiş adi göyrüşün (*F.excelsior* L.) iyunun I ongünlüyündə 20% cücərməsi, 100 ədəd toxumları səpilmiş şabalıdyarpaq palıdın (*Q.castaneifolia* C.A.Mey) iyunun I ongünlüyündə 30% cücərməsi qeydə alınmışdır. Cücərtilər açıq yaşıl rəngli, uzunluğu 3-8 sm, eni 1-6 sm, uzunsov, sadədir, kök sistemləri mil tipli, uzunluğu 12-20 sm, eni 0,3-0,7 sm-dir. Aprelin ayının II ongünlüyündə ləkdə şitilləri əkilmiş ətirli çobanyastığı (*M.discoidea* DC.) və dərman gülümbaharının (*C.officinalis* L.) may ayının III ongünlüyündə çiçəkləmələri qeydə alınmışdır. Ətirli çobanyastığının çiçəkləri ağ rəngli, uzunluğu 3-4 sm, eni 3-4 sm, çoxləçəkli, səbət qrupludur.

Dərman gülümbaharının çiçəkləri narıncı rəngli, uzunluğu 3-4 sm, eni 3-4 sm, çoxləçəkli, səbət qrupludur. Aprelin ayının II ongünlüyündə ləkdə şitilləri əkilmiş ensizyarpaq pirakantanın (*P.angustifolia* Schneid.) may ayının III ongünlüyündə çiçəkləməsi, iyul ayının II ongünlüyündə meyvə verməsi qeydə alınmışdır. Çiçəkləri ağ rəngli, uzunluğu 1-2 sm, eni 1-2 sm, çoxləçəkli, qalxan qrupludur. Meyvələri çoxsaylı, uzunluğu 0,5 sm, eni 0,5 sm, saplağının uzunluğu 1-2 sm, yaşıl rəngli, alma tipli, yumrudur. Botanika İnstitutunun Saray regional təcrübə məntəqəsində laboratoriya tərəfindən introduksiya edilən bitkilər üzərində elmi-tədqiqat işləri davam etdirilir.

Müşahidələr nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, introduksiya edilən bitkilər Abşeronun torpaq-iqlim şəraitinə yaxşı uyğunlaşır, boy artımı, fenoloji inkişaf fazaları normal keçir və bu bitkilər landşaft dizaynında, park və bağlarda müxtəlif formalı kompozisiyaların tərtibatında geniş istifadə edilə bilərlər.

FİZİKİ HADİSƏLƏRİN AQROEKOLOJİ MƏZMUNLA İNTEQRASİYASI: ORTA MƏKTƏB FİZİKA TƏLİMİNDƏ EKOLOJİ TƏMİZ KƏND TƏSƏRRÜFATININ ÖYRƏDİLMƏSİ

Vidadi Orucov
professor
Fəxrəddin Sadıxov
baş müəllim
Lənkəran Dövlət Universiteti
vidadiorucov@gmail.com
sadixovfexreddin9@gmail.com

Açar sözlər: Fizika təlimi, aqroekologiya, ekoloji təhsil, fiziki hadisələr, kənd təsərrüfatı, ekoloji təmiz məhsul, fənlərarası inteqrasiya

XXI əsrdə bəşəriyyətin qarşısında duran mühüm məsələlərdən biri əhalinin artan ərzaq tələbatını ödəməklə təbii ehtiyatların qorunması arasında tarazlığın təmin edilməsidir. İqlim dəyişmələri, su ehtiyatlarının azalması, torpaqların deqradasiyası, biomüxtəlifliyin zəifləməsi və kənd təsərrüfatının təbii resurslara artan tələbatı ərzaq istehsalının yalnız iqtisadi deyil, həm də ekoloji və sosial məsələ olduğunu göstərir. Bu şəraitdə ekoloji təmiz və dayanıqlı kənd təsərrüfatının formalaşdırılması yalnız istehsal texnologiyalarının təkmilləşdirilməsini deyil, həm də cəmiyyətin, xüsusilə gənc nəslin ekoloji dünyagörüşünün inkişaf etdirilməsini tələb edir.

Azərbaycan üçün də bu məsələlər xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Ölkənin müxtəlif regionlarında iqlim, torpaq və su ehtiyatlarının fərqli xüsusiyyətləri kənd təsərrüfatının inkişafına müxtəlif təsirlər göstərir. Xüsusilə kənd təsərrüfatının mühüm fəaliyyət sahələrindən biri olduğu Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda temperatur, yağıntı, torpaq və su rejimi ilə bağlı proseslərin kənd təsərrüfatı fəaliyyəti ilə sıx əlaqəsi aqroekoloji məsələlərin yerli səviyyədə öyrənilməsini aktuallaşdırır. Bu baxımdan regionun təbii xüsusiyyətləri məktəb fizikasının real həyatla əlaqələndirilməsi üçün əlverişli imkanlar yaradır.

Tədqiqatın əsas məqsədi orta məktəb fizika kursunda öyrənilən fundamental fiziki hadisələrin aqroekoloji məzmunla əlaqələndirilməsi imkanlarını müəyyənləşdirmək və bu əlaqələrdən ekoloji təmiz və dayanıqlı kənd təsərrüfatı haqqında şagirdlərdə elmi təsəvvürlərin formalaşdırılmasında istifadə edilməsinin pedaqoji əhəmiyyətini əsaslandırmaqdır.

Bu məqsəddən irəli gələrək fizika təlimində işıq, istilik, təzyiq, buxarlanma, kondensasiya və enerji kimi hadisələrin kənd təsərrüfatında müşahidə olunan real proseslərlə əlaqələndirilməsi əsas istiqamət kimi müəyyən edilmişdir.

Müasir təhsilin mühüm tələblərindən biri şagirdlərdə yalnız fənn biliklərinin deyil, həmin bilikləri real həyat problemlərinin həllinə tətbiq etmək bacarığının formalaşdırılmasıdır. Bu baxımdan aqroekoloji məzmunun fizika təliminə daxil edilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Çünki şagirdin fizika dərsində öyrəndiyi bir sıra fundamental hadisələr kənd təsərrüfatında hər gün müşahidə olunan proseslərin fiziki əsasını təşkil edir.

Məsələn, işıq hadisələri günəş şüalarının bitkilərin inkişafına və istixanalarda işıq rejiminə təsiri ilə; istilik hadisələri torpağın və havanın temperaturu, istilik mübadiləsi və istixanalarda temperaturun tənzimlənməsi ilə; mayelərdə təzyiq və mayelərin hərəkəti suvarma sistemləri və su ehtiyatlarından səmərəli istifadə ilə; buxarlanma və kondensasiya torpaq və bitki rütubəti ilə; enerji və onun çevrilmələri isə günəş enerjisindən kənd təsərrüfatında istifadə ilə əlaqələndirilə bilər.

Belə əlaqələrin qurulması fiziki hadisələrin şagirdlər tərəfindən yalnız nəzəri anlayış kimi deyil, real təbiət və istehsal proseslərinin tərkib hissəsi kimi qavranılmasına imkan verir. Məsələn, “Nə üçün istixanada temperatur dəyişir?”, “Suvarma zamanı su itkisini necə azaltmaq olar?”, “Günəş enerjisindən kənd təsərrüfatında necə istifadə etmək mümkündür?”, “Temperatur və

rütubətin dəyişməsi məhsulun saxlanmasına necə təsir edir?” kimi suallar fizika biliklərini konkret aqroekoloji problemlərlə əlaqələndirir.

Bu yanaşmada mühüm əhəmiyyət daşıyan məsələlərdən biri fənlərarası inteqrasiyadır. Fiziki hadisələrin kənd təsərrüfatı prosesləri ilə əlaqələndirilməsi zamanı biologiya və kimya ilə qarşılıqlı əlaqənin yaradılması şagirdlərdə təbiət haqqında daha bütöv elmi təsəvvür formalaşdırır. Günəş şüalanmasının fiziki mahiyyəti fizika, onun bitkilərin həyat fəaliyyətinə təsiri biologiya, torpaq və bitkilərdə gedən maddə və enerji çevrilmələri isə kimya baxımından izah edilə bilər.

Aqroekoloji məzmunun fizika təlimində tətbiqi həmçinin sadə müşahidə və təcrübələr üçün geniş imkanlar yaradır. Məktəb şəraitində müxtəlif səthlərin işığı əks etdirməsi, günəş işığının temperatur dəyişməsinə təsiri, suyun müxtəlif şəraitdə buxarlanma sürəti, torpağın rütubətinin dəyişməsi və suyun hərəkəti kimi proseslərin müşahidəsi şagirdlərin tədqiqatçılıq bacarıqlarını inkişaf etdirə bilər. Belə fəaliyyətlərdə şagird müşahidə edir, ölçür, müqayisə edir, nəticə çıxarır və fiziki qanunauyğunluğu real həyat hadisəsi ilə əlaqələndirir.

Bu baxımdan aqroekoloji mühitin özü fizika təlimi üçün təbii laboratoriya kimi çıxış edə bilər. Xüsusilə Lənkəran-Astara bölgəsinin kənd təsərrüfatı mühiti şagirdlər üçün fiziki hadisələrin real şəraitdə müşahidə edilməsinə imkan verən zəngin tədris materialıdır.

Aparılan təhlil göstərir ki, orta məktəb fizika kursunda fiziki hadisələrin aqroekoloji məzmunla əlaqələndirilməsi həm fizika təliminin həyatla əlaqəsini gücləndirir, həm də şagirdlərdə ekoloji düşüncə və təbiətə məsuliyyətli münasibətin formalaşmasına əlverişli şərait yaradır. İşıq, istilik, təzyiq, buxarlanma, kondensasiya və enerji kimi hadisələrin kənd təsərrüfatı nümunələri əsasında öyrədilməsi fiziki biliklərin praktik əhəmiyyətini daha aydın göstərir.

Nəticə etibarilə, aqroekoloji məzmun fizika təlimi üçün əlavə və kənar material deyil, fiziki qanunların real həyatdakı təzahürlərini izah etmək üçün səmərəli vasitədir. Bu yanaşma fizika, biologiya və kimya arasında fənlərarası əlaqələri gücləndirməklə yanaşı, şagirdlərdə su və enerji ehtiyatlarından səmərəli istifadə, torpağın və ətraf mühitin qorunması, ekoloji təmiz məhsul istehsalının əhəmiyyəti haqqında ilkin elmi təsəvvürlərin formalaşmasına xidmət edir.

Beləliklə, fizika dərsini tarlaya, istixanaya və təbiətə bağlamaqla, fiziki biliklərin yalnız nəzəri deyil, həm də ekoloji və sosial əhəmiyyətini göstərmək mümkündür. Bu isə orta məktəbdə elmi bilik, ekoloji şüur və praktiki fəaliyyətin vəhdətinə əsaslanan müasir təlim modelinin formalaşdırılması baxımından əhəmiyyətli pedaqoji imkan yaradır.

İQLİM DƏYİŞİKLİKLƏRİ ŞƏRAİTİNDƏ LƏNKƏRAN-ASTARA İQTİSADİ RAYONUNDA DAYANIQLI AQROEKOLOJİ SİSTEMLƏRİN FORMALAŞMASINA FİZİKİ-İQLİM AMİLLƏRİNİN TƏSİRİ

Vidadi Orucov
professor
Lənkəran Dövlət Universiteti
vidadi_orucov@mail.ru

Xülasə. Məqalədə iqlim dəyişiklikləri şəraitində Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşmasına fiziki-iqlim amillərinin təsiri araşdırılmışdır. Regionun təbii-iqlim xüsusiyyətləri, temperatur və yağıntı rejimində baş verən dəyişikliklərin aqrar sistemlərə təsiri, həmçinin torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik, enerji və su mübadiləsi prosesləri təhlil edilmişdir. Günəş radiasiyası, torpaq temperaturu, rütubət rejimi, buxarlanma və atmosfer proseslərinin kənd təsərrüfatı istehsalına və aqroekoloji dayanıqlığa təsiri qiymətləndirilmişdir. Sensor texnologiyaları, torpaq və su monitorinqi, peyk müşahidələri və iqlim modelləşdirilməsinin aqroekoloji proseslərin izlənilməsi və qiymətləndirilməsində tətbiq imkanları nəzərdən keçirilmişdir. Həmçinin damcılı suvarma, bərpa olunan enerji mənbələri və enerji səmərəli texnologiyaların iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşmada rolu təhlil edilmişdir. Təhlil nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, fiziki-iqlim amillərinin sistemli monitorinqi və onların aqroekoloji idarəetmədə nəzərə alınması Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması üçün mühüm elmi-praktik əhəmiyyət daşıyır.

Açar sözlər: Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu; iqlim dəyişiklikləri; fiziki-iqlim amilləri; dayanıqlı aqroekoloji sistemlər; torpaq–bitki–atmosfer sistemi; aqroekoloji monitorinq; ağıllı kənd təsərrüfatı.

Müasir dövrdə antropogen iqlim dəyişiklikləri təbii ekosistemlərə, su ehtiyatlarına və kənd təsərrüfatı sistemlərinə təsir göstərən mühüm ekoloji problemlərdən biridir. Temperatur rejimində dəyişikliklər, yağıntıların məkan və zaman üzrə paylanmasının dəyişməsi, quraqlıq və güclü yağıntı kimi hidro-meteoroloji hadisələrin yaratdığı risklərin artması kənd təsərrüfatının iqlim dəyişikliklərinə həssaslığını yüksəldir. İqlim Dəyişmələri üzrə Hökumətlərarası Panel (IPCC) qiymətləndirmələrinə görə, iqlim dəyişiklikləri su dövranının müxtəlif komponentlərinə təsir göstərmiş, quraqlıq və güclü yağıntı hadisələrinin kənd təsərrüfatı və su ehtiyatları üçün yaratdığı riskləri artırmışdır. (IPCC) Bu təsirlər xüsusilə iqlim və su rejimindən yüksək asılı olan aqrar sistemlərdə torpaq nəmliliyinin, su təminatının və bitkilərin inkişaf şəraitinin dəyişməsi ilə özünü göstərə bilər.

Torpaq ehtiyatlarının qorunması və səmərəli idarə olunması dayanıqlı aqrar inkişafın əsas istiqamətlərindən biridir. “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı, balıqçılıq və akvakultura məhsullarının istehsalı və emalı sahələrinin inkişafına dair 2026–2030-cu illər üçün Dövlət Proqramı”nda kənd təsərrüfatı təyinatlı torpaqların qorunması və onlardan səmərəli istifadənin aqrar istehsalın dayanıqlı inkişafı baxımından əhəmiyyəti vurğulanır [6]. Bu yanaşma torpaq və su ehtiyatlarının elmi əsaslarla idarə olunmasının aqroekoloji dayanıqlığın təmin edilməsində əhəmiyyətini müəyyən edir.

Azərbaycanın kənd təsərrüfatı baxımından mühüm regionlarından biri olan Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu özünəməxsus təbii-iqlim şəraiti ilə seçilir. Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin məlumatına görə, Lənkəran-Astara zonasında qışı yumşaq, yayı mülayim-isti və quraq, payızı isə yağıntılı iqlim şəraiti səciyyəvidir. Bu iqlim xüsusiyyətləri regionda kənd təsərrüfatının inkişafına, xüsusilə çayçılıq, sitrusçuluq, tərəvəzçilik və digər bitkiçilik sahələrinin formalaşmasına təsir edən mühüm təbii amillər sırasındadır. Aqrar istehsalın formalaşmasında temperatur, yağıntı, torpaq nəmliliyi, günəş radiasiyası və buxarlanma kimi fiziki-iqlim göstəriciləri mühüm rol oynayır.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması yalnız aqrotexniki tədbirlərlə məhdudlaşmır. Torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik və enerji mübadiləsinin, su dövranının, torpaq və atmosfer rütubətinin, buxarlanma-transpirasiya proseslərinin və radiasiya balansının öyrənilməsi aqroekoloji şəraitin fiziki əsaslarının müəyyənləşdirilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bu proseslərin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin monitorinqi torpaq və su ehtiyatlarından səmərəli istifadə, iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi və uyğunlaşma tədbirlərinin elmi əsaslandırılması üçün imkan yaradır.

Müasir sensor sistemləri, məsafədən zondlama texnologiyaları, peyk müşahidələri, coğrafi informasiya sistemləri və rəqəmsal monitorinq vasitələri torpaq–bitki–atmosfer sistemində temperatur, rütubət, torpaq nəmliliyi və səth xüsusiyyətləri kimi göstəricilərin operativ izlənilməsinə imkan verir. Bu məlumatların aqrometeoroloji və iqlim məlumatları ilə inteqrasiyası aqroekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsi və idarəetmə qərarlarının elmi əsaslandırılması üçün istifadə oluna bilər.

Tədqiqatın məqsədi.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşmasına fiziki-iqlim amillərinin təsirini təhlil etmək, həmin amillərin torpaq–bitki–atmosfer sistemində yaratdığı fiziki dəyişiklikləri və onların kənd təsərrüfatı istehsalı ilə əlaqəsini müəyyənləşdirmək, həmçinin müasir monitorinq texnologiyalarının tətbiq imkanlarını qiymətləndirməkdir.

İqlim dəyişikliklərinin aqroekoloji sistemlərə təsiri.

Son onilliklərdə iqlim dəyişiklikləri Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda aqroekoloji şəraitə təsir göstərən mühüm amillərdən biri kimi nəzərdən keçirilir. Temperatur rejiminin dəyişməsi, yağıntıların mövsümi paylanmasında qeyri-sabitlik və ekstremal meteoroloji hadisələrin baş verməsi kənd təsərrüfatı sistemlərinin fəaliyyətinə təsir göstərə bilən əsas iqlim amilləridir. Bu dəyişikliklər torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik, su və enerji mübadiləsinin xarakterinə təsir etməklə aqroekoloji şəraitin formalaşmasına və təbii resurslardan istifadənin səmərəliliyinə təsir göstərə bilər.

Temperatur rejimində dəyişikliklər bitkilərin vegetasiya müddətinə, inkişaf mərhələlərinə və istilik tələbatına təsir göstərir. Temperaturun normadan kənar yüksəlməsi istilik stresinin yaranmasına, vegetasiya mərhələlərinin vaxtında dəyişməsinə və bitkilərin su tələbatının artmasına səbəb ola bilər. Xüsusilə çay və sitrus bitkilərinin becərildiyi ərazilərdə temperatur və rütubət rejiminin monitorinqi aqroekoloji şəraitin qiymətləndirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir. Bu baxımdan temperatur, torpaq temperaturu və istilik balansının müşahidəsi iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma tədbirlərinin elmi əsaslandırılmasına imkan verir.

İqlim dəyişikliklərinin digər mühüm istiqaməti su rejiminə təsirlə bağlıdır. Yağıntıların mövsümi paylanmasında dəyişiklik, atmosfer tələbatının və buxarlanmanın artması torpaq nəmliliyinin azalmasına və suvarmaya tələbatın yüksəlməsinə səbəb ola bilər. Digər tərəfdən, qısamüddətli intensiv yağıntılar səthi axımın artmasına, torpaq eroziyası və su basması risklərinin yüksəlməsinə şərait yarada bilər. Buna görə yağıntı, torpaq nəmliliyi, buxarlanma və səthi axım göstəricilərinin birgə monitorinqi aqroekoloji sistemlərin dayanıqlığının qiymətləndirilməsi üçün mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda çayçılıq, sitrusçuluq və tərəvəzçilik kimi kənd təsərrüfatı sahələrinin inkişafı temperatur, yağıntı, rütubət və torpaq-su rejimi ilə sıx əlaqədardır. Bu amillərdə baş verən dəyişikliklər bitkilərin su təminatına, vegetasiya şəraitinə və məhsulun formalaşmasına təsir göstərə bilər. Bu səbəbdən ayrı-ayrı kənd təsərrüfatı sahələrinin iqlim həssaslığının qiymətləndirilməsində yalnız orta temperatur və yağıntı göstəricilərinin deyil, həm də onların mövsümi və sutkalıq dəyişkənliyinin nəzərə alınması məqsədəuyğundur.

Ekstremal meteoroloji hadisələr də aqroekoloji sistemlərin fəaliyyətinə təsir göstərən amillər sırasındadır. Güclü leysanlar, sel hadisələri, dolu, istilik dalğaları və quraqlıq torpaq və bitki örtüyündə müxtəlif səviyyəli dəyişikliklər yarada bilər. Bu hadisələrin təsirinin qiymətləndirilməsi üçün meteoroloji müşahidələrin, torpaq və su monitorinqinin, eləcə də məsafədən zondlama məlumatlarının kompleks istifadəsi mühüm informasiya bazası yaradır. Erkən xəbərdarlıq sistemləri

isə müşahidə olunan meteoroloji dəyişikliklərin kənd təsərrüfatı üçün mümkün risklərinin vaxtında qiymətləndirilməsinə imkan verə bilər.

Beləliklə, Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim dəyişikliklərinin aqroekoloji sistemlərə təsiri temperatur, yağıntı, hava və torpaq rütubəti, günəş radiasiyası, buxarlanma və su balansı kimi qarşılıqlı əlaqəli fiziki-iqlim amilləri vasitəsilə formalaşır. Bu amillərin ayrı-ayrılıqda deyil, **vahid torpaq–bitki–atmosfer sistemi çərçivəsində kompleks qiymətləndirilməsi** dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması üçün daha əsaslandırılmış yanaşma yaradır.

Torpaq–bitki–atmosfer sistemində fiziki proseslər.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində aqroekoloji sistemlərin fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi torpaq, bitki və atmosfer arasında baş verən istilik, enerji və su mübadiləsinin öyrənilməsini tələb edir. Bu komponentlər arasında maddə və enerji mübadiləsi fasiləsiz xarakter daşıyır və sistemin bir komponentində baş verən dəyişiklik digər komponentlərin vəziyyətinə təsir göstərə bilər. Günəş radiasiyası, istilik balansı, torpaq temperaturu, torpaq rütubəti, buxarlanma və atmosferin meteoroloji göstəriciləri aqroekoloji sistemlərin fiziki vəziyyətini müəyyən edən əsas amillərdir.

Günəş radiasiyası və enerji mübadiləsi.

Günəş radiasiyası Yer səthində gedən fiziki və bioloji proseslərin əsas enerji mənbəyidir. Radiasiya enerjisi torpağın və bitki örtüyünün qızmasına, buxarlanma prosesinə və bitkilərdə fotosintez üçün zəruri enerji təminatına təsir göstərir. Yer səthinə daxil olan radiasiyanın miqdarı günəşin hündürlüyü, günün və ilin müddəti, buludluluq və atmosferin optik xüsusiyyətləri ilə əlaqədar dəyişir.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda günəş radiasiyasının rejimi rütubətli subtropik iqlim şəraiti, buludluluq və relyef xüsusiyyətləri ilə qarşılıqlı əlaqədə formalaşır. Bu baxımdan radiasiya balansının qiymətləndirilməsi yalnız günəşli saatların və ya günəş radiasiyasının miqdarının müəyyənləşdirilməsi ilə məhdudlaşmamalı, həm də onun torpaq temperaturu, buxarlanma və bitki örtüyünün vəziyyəti ilə əlaqəsi nəzərə alınmalıdır.

Günəş radiasiyasının monitorinqi aqroekoloji sistemlərdə enerji balansının qiymətləndirilməsi, bitkilərin inkişaf şəraitinin təhlili və su tələbatının müəyyənləşdirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir. Müasir radiasiya sensorları və meteoroloji stansiyalar vasitəsilə əldə edilən məlumatlar digər fiziki-iqlim göstəriciləri ilə birlikdə təhlil edildikdə regionun aqroekoloji şəraitinin daha obyektiv qiymətləndirilməsinə imkan verir.

İstilik balansı və torpağın temperatur rejimi.

İstilik balansı Yer səthinə daxil olan və səthdən ayrılan enerji axınlarının qarşılıqlı nisbətini xarakterizə edir. Aqroekoloji sistemlərdə bu balans torpağın temperatur rejiminə, buxarlanmanın intensivliyinə və bitkilərin inkişaf şəraitinə təsir edən mühüm fiziki mexanizmlərdən biridir. Torpaq temperaturu toxumların cücərməsi, kök sisteminin inkişafı, torpaq mikroorqanizmlərinin fəaliyyəti və qida maddələrinin mənimsənilməsi kimi proseslərlə əlaqəlidir.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda torpağın temperatur rejimi günəş radiasiyası, hava temperaturu, torpaq xüsusiyyətləri, rütubət, bitki örtüyü və relyefin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. Düzənlik, dağətəyi və dağlıq ərazilər arasında temperatur şəraitinin fərqlənməsi kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişafına da müxtəlif səviyyədə təsir göstərə bilər.

Bu baxımdan torpaq temperaturunun müxtəlif dərinliklərdə və müxtəlif mövsümlərdə monitorinqi aqroekoloji qiymətləndirmənin mühüm istiqamətlərindən biridir. Torpaq temperaturu ilə torpaq nəmliliyinin birgə müşahidəsi isə suvarma və digər aqrotexniki tədbirlərin elmi əsaslarla planlaşdırılmasına imkan verə bilər.

Su və rütubət balansı.

Su balansı aqroekoloji sistemlərin fəaliyyətini müəyyən edən əsas fiziki göstəricilərdən biridir. Torpaq–bitki–atmosfer sistemində su dövranı yağıntı, infiltrasiya, torpaqdan buxarlanma, bitkilərin transpirasiyası və səthi axım proseslərinin qarşılıqlı təsiri ilə formalaşır. Bu proseslərin nisbəti torpağın nəmlik vəziyyətinə və bitkilərin su təminatına birbaşa təsir göstərir.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda yağıntının yalnız illik miqdarı deyil, onun **mövsümi və məkan üzrə paylanması** da kənd təsərrüfatı baxımından mühüm göstəricidir. İsti dövrlərdə buxarlanma və bitki transpirasiyasının artması torpaqda mövcud su ehtiyatlarının azalmasına səbəb

ola bilər. İntensiv yağıntılar zamanı isə infiltrasiyanın torpağın suqəbuletmə qabiliyyətini aşdığı hallarda səthi axım və eroziya güclənə bilər.

Bu şəraitdə torpaq nəmliliyinin sensorlarla monitorinqi, yağıntı və meteoroloji göstəricilərin qeydiyyatı, buxarlanmanın qiymətləndirilməsi və suvarma rejiminin həmin məlumatlar əsasında tənzimlənməsi su ehtiyatlarından səmərəli istifadənin fiziki əsaslarını formalaşdırır.

Atmosfer prosesləri və aqroekoloji şərait.

Atmosfer prosesləri kənd təsərrüfatı bitkilərinin inkişaf şəraitini müəyyən edən meteoroloji amillərin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Havanın temperaturu, nisbi rütubət, küləyin sürəti və istiqaməti, buludluluq, yağıntı və hava kütlələrinin hərəkəti torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik və su mübadiləsinə təsir göstərən əsas fiziki-iqlim göstəriciləridir.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda Xəzər dənizinin təsiri və Talış dağlarının oroqrafik xüsusiyyətləri atmosfer proseslərinin və yerli iqlim şəraitinin formalaşmasında mühüm amillərdəndir. Dənizə yaxınlıq temperatur rejiminin formalaşmasına təsir göstərir, Talış dağlarının relyefi isə rütubətli hava kütlələrinin yüksəlməsi, adiabatik soyuması və oroqrafik yağıntıların yaranması proseslərində rol oynayır. Bu xüsusiyyətlər regionun istilik və rütubət rejiminin formalaşmasına və nəticədə aqroiqlim şəraitinin məkan üzrə fərqlənməsinə təsir göstərir.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində temperatur, yağıntı, rütubət və külək rejimində baş verən dəyişikliklər aqrar sistemlər üçün müxtəlif risklərin yaranmasına səbəb ola bilər. Güclü leysanlar, istilik dalğaları, quraqlıq və güclü küləklər torpaq və bitki örtüyünə müxtəlif istiqamətlərdə təsir göstərə bilər. Bu baxımdan meteoroloji müşahidələrin, aqroekoloji monitorinqin və erkən xəbərdarlıq sistemlərinin inkişaf etdirilməsi fiziki-iqlim risklərinin vaxtında qiymətləndirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir.

Beləliklə, torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik, enerji və su mübadiləsinin qiymətləndirilməsi temperatur, yağıntı, günəş radiasiyası, rütubət və buxarlanma göstəricilərinin kompleks təhlilini tələb edir. Bu yanaşma Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda kənd təsərrüfatının dəyişən iqlim şəraitinə uyğunlaşdırılması və dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması üçün fiziki əsas yaradır.

Müasir monitorinq və rəqəmsal texnologiyalar.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində aqroekoloji sistemlərin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi fiziki-iqlim göstəricilərinin sistemli və operativ monitorinqini tələb edir. Sensor sistemləri, məsafədən zondlama, peyk müşahidələri, coğrafi informasiya sistemləri (CİS), qlobal mövqeləndirmə sistemləri (GPS) və iqlim modelləşdirilməsi torpaq–bitki–atmosfer sistemində baş verən fiziki proseslərin məkan və zaman üzrə dəyişməsinin izlənilməsi üçün geniş imkanlar yaradır.

Bu texnologiyaların əsas üstünlüyü müxtəlif mənbələrdən əldə edilən temperatur, rütubət, radiasiya, torpaq və vegetasiya göstəricilərinin vahid informasiya sistemində birləşdirilməsidir. Belə yanaşma fiziki-iqlim amilləri ilə aqroekoloji göstəricilər arasında qarşılıqlı əlaqələrin daha ətraflı qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Sensor texnologiyaları.

Sensor texnologiyaları aqroekoloji göstəricilərin fasiləsiz və ya müəyyən zaman intervallarında avtomatik monitorinqində mühüm vasitədir. Hava temperaturu, nisbi rütubət, torpaq temperaturu, torpaq nəmliliyi və günəş radiasiyası kimi fiziki parametrlərin ölçülməsi bitkilərin inkişaf şəraitinin və torpaq–bitki–atmosfer sisteminin vəziyyətinin qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda meteoroloji və aqroekoloji şəraitin dəyişkənliyi bu göstəricilərin sistemli müşahidəsini əhəmiyyətli edir. Sensorlardan əldə olunan məlumatlar torpağın nəmlik vəziyyətinin izlənilməsi, suvarma rejiminin tənzimlənməsi və istixanalarda mikroiqlim parametrlərinin idarə olunması üçün istifadə edilə bilər.

Xüsusilə torpaq temperaturu, torpaq nəmliliyi, hava temperaturu və nisbi rütubətin eyni vaxtda ölçülməsi torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik və su mübadiləsinin qarşılıqlı əlaqəsinin qiymətləndirilməsinə imkan verir. Belə monitorinq fiziki-iqlim amillərinin aqroekoloji sistemlərə təsir mexanizmlərinin müəyyənləşdirilməsi üçün mühüm məlumat bazası yaradır.

Torpaq və su monitorinqi.

Torpaq və su ehtiyatlarının monitorinqi dayanıqlı aqroekoloji idarəetmənin mühüm istiqamətlərindən biridir. Torpağın temperaturu, nəmliliyi, elektrik keçiriciliyi və pH göstəricilərinin müntəzəm ölçülməsi onun aqrofiziki və aqrokimyəvi vəziyyətinin qiymətləndirilməsinə imkan verir. Su ehtiyatlarının və suvarma sistemlərinin monitorinqi isə suyun istifadəsinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi baxımından əhəmiyyətlidir.

Yağıntıların mövsümi dəyişkənliyi və atmosfer şəraitindən asılı olaraq buxarlanmanın dəyişməsi torpaq–bitki–atmosfer sistemində su balansının davamlı izlənilməsini zəruri edir. Monitorinq nəticələri əsasında suvarma rejiminin torpağın real nəmlik vəziyyətinə uyğunlaşdırılması, su itkilərinin azaldılması və torpağın deqradasiyası ilə bağlı risklərin qiymətləndirilməsi mümkündür.

Torpaq nəmliliyi və temperaturunun fasiləsiz ölçülməsi iqlim dəyişiklikləri şəraitində bitkilərin su və istilik stressinə məruz qalma səviyyəsinin qiymətləndirilməsində də istifadə oluna bilər. Bu göstəricilərin meteoroloji məlumatlarla birlikdə təhlili aqroekoloji sistemlərin vəziyyətinin daha obyektiv qiymətləndirilməsinə şərait yaradır.

Peyk məlumatları və məsafədən zondlama.

Məsafədən zondlama texnologiyaları geniş ərazilərdə aqroekoloji göstəricilərin məkan üzrə dəyişməsinin qiymətləndirilməsində mühüm vasitələrdən biridir. Peyk məlumatlarından bitki örtüyünün vəziyyəti, səth temperaturu, vegetasiya dinamikası və müəyyən hallarda torpaq nəmliliyi ilə bağlı göstəricilərin əldə edilməsində istifadə olunur.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda məsafədən zondlama məlumatları kənd təsərrüfatı sahələrinin monitorinqi, vegetasiya vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, quraqlıq və su stressi risklərinin təhlili, torpaq istifadəsində dəyişikliklərin izlənilməsi üçün tətbiq edilə bilər. Peyk məlumatlarının CİS texnologiyaları ilə inteqrasiyası fiziki-iqlim göstəricilərinin ərazi üzrə paylanmasının müəyyənləşdirilməsinə və potensial risk zonalarının xəritələşdirilməsinə imkan verir.

Bu baxımdan məsafədən zondlama yalnız kənd təsərrüfatı sahələrinin vizual müşahidə vasitəsi deyil, həm də səth temperaturu, vegetasiya göstəriciləri və digər biofiziki parametrlərin geniş ərazilər üzrə məkan dəyişkənliyinin öyrənilməsinə imkan verən müasir fiziki monitorinq vasitəsidir.

İqlim modelləşdirilməsi.

İqlim modelləşdirilməsi temperatur, yağıntı, rütubət və digər iqlim göstəricilərində mümkün dəyişikliklərin müxtəlif ssenarilər əsasında qiymətləndirilməsinə imkan verən mühüm tədqiqat istiqamətidir. Riyazi və fiziki modellər vasitəsilə iqlim sistemində baş verən mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələr təhlil edilir və onların aqroekoloji sistemlər üçün mümkün nəticələri qiymətləndirilir.

İqlim modellərinin nəticələrinin etibarlılığı istifadə olunan modelin xüsusiyyətləri, ilkin məlumatların keyfiyyəti, müşahidə məlumatlarının məkan və zaman üzrə əhatəliliyi və model nəticələrinin yerli şəraitə uyğunlaşdırılması ilə əlaqədardır. Buna görə regional qiymətləndirmələrdə meteoroloji müşahidələr, torpaq və su monitorinqi, peyk məlumatları və digər mənbələrdən əldə olunan məlumatların birlikdə istifadəsi əhəmiyyətlidir.

Azərbaycanda aqrar sahədə rəqəmsal transformasiya prosesləri də bu baxımdan məlumat bazasının formalaşdırılması üçün əhəmiyyət daşıyır. “Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı, balıqçılıq və akvakultura məhsullarının istehsalı və emalı sahələrinin inkişafına dair 2026–2030-cu illər üçün Dövlət Proqramı” və digər müvafiq dövlət sənədlərində kənd təsərrüfatında rəqəmsal texnologiyaların və məlumat əsaslı idarəetmənin inkişafına diqqət yetirilir [6].

Bu məlumat infrastrukturunun inkişafı aqroekoloji göstəricilərin toplanması, sistemləşdirilməsi və müxtəlif analitik modellərdə istifadəsi üçün imkanları genişləndirə bilər.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim modelləşdirilməsindən temperatur və yağıntı rejiminin mümkün dəyişikliklərinin, su balansının və ekstremal meteoroloji hadisələrin aqrar sistemlərə potensial təsirlərinin qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilər. Modelləşdirmə nəticələri iqlim risklərinin qiymətləndirilməsi və uyğunlaşma tədbirlərinin elmi əsaslandırılması üçün əlavə informasiya mənbəyi kimi çıxış edir.

Ağıllı kənd təsərrüfatı sistemləri.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində təbii resurslardan səmərəli istifadə və aqroekoloji proseslərin idarə olunması kənd təsərrüfatında rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini aktuallaşdırır. Ağıllı kənd təsərrüfatı torpaq–bitki–atmosfer sistemində fiziki və aqroekoloji göstəricilərin monitorinqi, məlumatların emalı və həmin məlumatlar əsasında idarəetmə qərarlarının dəstəklənməsinə əsaslanan yanaşmadır.

Ağıllı kənd təsərrüfatı sistemləri sensor şəbəkələri, peyk müşahidələri, CİS, GPS, məsafədən zondlama, məlumat analitikası və avtomatlaşdırılmış idarəetmə texnologiyalarının inteqrasiyasına əsaslana bilər. Bu texnologiyaların tətbiqi torpaq temperaturu, torpaq nəmliliyi, hava temperaturu, rütubət və digər göstəricilərin monitorinqinə, əldə olunan məlumatların təhlilinə və aqrotexniki tədbirlərin daha dəqiq planlaşdırılmasına imkan yaradır.

Azərbaycan Respublikasında aqrar sahənin rəqəmsallaşdırılması istiqamətində həyata keçirilən tədbirlər də bu yanaşmanın tətbiqi üçün institusional zəmin yaradır. "Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası"nda kənd təsərrüfatı torpaqlarının mühafizəsi, bərpası və idarə olunmasında müasir texnologiyaların tətbiqi ilə bağlı istiqamətlər nəzərdə tutulur [5].

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda sensor monitorinqi, peyk məlumatları və məlumat əsaslı qərar dəstəyi sistemləri çayçılıq, sitrusçuluq, tərəvəzçilik və istixana təsərrüfatlarında torpaq və su ehtiyatlarının vəziyyətinin qiymətləndirilməsi, vegetasiya şəraitinin izlənilməsi və iqlim risklərinin müəyyənləşdirilməsi üçün tətbiq edilə bilər.

Beləliklə, müasir monitorinq və rəqəmsal texnologiyalar fiziki-iqlim amillərinin ölçülməsi, məkan və zaman üzrə dəyişməsinin təhlili və aqroekoloji idarəetmədə istifadəsi üçün vahid informasiya bazasının formalaşdırılmasına imkan verir. Bu yanaşma Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşan dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması üçün **fiziki, informasiya və texnoloji əsaslardan biri** kimi qiymətləndirilə bilər.

Yaşıl texnologiyalar və resurslardan səmərəli istifadə.

İqlim dəyişiklikləri şəraitində aqroekoloji sistemlərin dayanıqlığının artırılması təbii resurslardan səmərəli istifadəni, enerji və su itkilərinin azaldılmasını, torpaq ehtiyatlarının qorunmasını və istehsal proseslərinin dəyişən fiziki-iqlim şəraitinə uyğunlaşdırılmasını tələb edir. Bu baxımdan yaşıl texnologiyalar kənd təsərrüfatında resurs səmərəliliyinin artırılmasına və ekoloji yükün azaldılmasına yönəlmiş texnoloji yanaşmaların mühüm istiqamətlərindən biridir. FAO-nun "Climate-Smart Agriculture" yanaşmasında kənd təsərrüfatı sistemlərinin məhsuldarlıq, iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşma və istixana qazları emissiyalarının azaldılması kimi qarşılıqlı əlaqəli istiqamətlər üzrə inkişaf etdirilməsi nəzərdə tutulur [1].

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun təbii-iqlim xüsusiyyətləri su və enerji resurslarından səmərəli istifadə edən texnologiyaların tətbiqi üçün müəyyən imkanlar yaradır. Damcılı suvarma, günəş enerjisindən istifadə, enerji səmərəli istixana sistemləri, sensor əsaslı monitorinq və rəqəmsal idarəetmə texnologiyaları fiziki-iqlim göstəricilərinin nəzərə alınması əsasında aqrar istehsal proseslərinin optimallaşdırılmasına xidmət edə bilər.

Damcılı suvarma sistemləri və su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması.

Su ehtiyatlarının səmərəli idarə olunması dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin əsas şərtlərindən biridir. İqlim dəyişiklikləri fonunda temperaturun yüksəlməsi, buxarlanma tələbatının artması və yağıntıların mövsümi paylanmasında dəyişikliklər torpaq–bitki–atmosfer sistemində su balansına təsir göstərə bilər. Bu şəraitdə suvarma rejiminin yalnız təqvim üzrə deyil, torpağın faktiki nəmlik vəziyyəti və meteoroloji göstəricilər nəzərə alınmaqla müəyyənləşdirilməsi daha əsaslandırılmış yanaşmadır.

Damcılı suvarma suyunun bitkinin kök zonasına nisbətən lokal və idarəolunan şəkildə verilməsinə imkan yaradır. Bu, uyğun layihələndirmə və istismar şəraitində suyun səthi axım və bir sıra hallarda buxarlanma ilə bağlı itkilərinin azaldılmasına, torpaq nəmliliyinin daha sabit saxlanılmasına və suvarma suyunun idarə olunmasına şərait yarada bilər.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda xüsusilə sitrusçuluq, tərəvəzçilik və istixana təsərrüfatlarında damcılı suvarma sistemlərinin torpaq nəmliliyi sensorları ilə inteqrasiyası suvarma

qərarlarının faktiki ölçmə məlumatlarına əsasən verilməsinə imkan yarada bilər. Torpaq nəmliliyi, temperatur, yağıntı və meteoroloji şərait haqqında məlumatların birgə qiymətləndirilməsi suvarma müddəti və tezliyinin daha əsaslandırılmış müəyyənləşdirilməsinə kömək edə bilər.

Beləliklə, suvarmanın fiziki-iqlim göstəricilərinə əsaslanan idarəetmə modeli su ehtiyatlarından istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi ilə yanaşı, bitkilərin su stresinə məruz qalma riskinin qiymətləndirilməsi üçün də informasiya bazası yaradır.

Günəş enerjisindən istifadə və bərpa olunan enerji mənbələri.

Kənd təsərrüfatında enerji təminatının səmərəli təşkili dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılmasının mühüm komponentlərindən biridir. Bu baxımdan günəş enerjisindən istifadə regionun fiziki-iqlim potensialının kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün tətbiq istiqamətlərindən biri kimi nəzərdən keçirilə bilər.

Fotovoltaik sistemlər günəş şüalanmasının enerjisini elektrik enerjisinə çevirərək suvarma nasoslarının, sensor sistemlərinin, avtomatlaşdırılmış idarəetmə qurğularının və digər kiçik aqrar avadanlıqların enerji təminatında istifadə oluna bilər. Belə sistemlərin enerji hasilatı günəş şüalanmasının intensivliyindən, günün və ilin vaxtından, buludluluqdan, panelin yerləşmə istiqamətindən və digər texniki-fiziki amillərdən asılıdır.

Bu səbəbdən Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda fotovoltaik sistemlərin tətbiqi zamanı yalnız nəzəri günəş enerjisi potensialının deyil, konkret ərazidə günəş radiasiyasının faktiki göstəricilərinin, mövsümi dəyişkənliyin və enerji tələbatının da nəzərə alınması məqsədəuyğundur. Günəş enerjisinin aqrar obyektlərdə tətbiqi beləliklə fiziki-iqlim monitorinqi ilə enerji idarəetməsinin əlaqələndirilməsinə imkan verir.

İstixana təsərrüfatlarında enerji və mikroiqlim səmərəliliyi.

İstixana təsərrüfatlarında məhsuldarlıq və bitkilərin inkişaf şəraiti temperatur, nisbi rütubət, işıqlanma, karbon qazının konsentrasiyası və su təminatı kimi amillərin qarşılıqlı təsiri ilə müəyyən olunur. Bu parametrlərin idarə edilməsi isə enerji sərfiyyatı ilə birbaşa əlaqəlidir.

İstilik izolyasiyasının yaxşılaşdırılması, passiv günəş enerjisindən istifadə, ventilyasiyanın avtomatlaşdırılması və sensor əsaslı mikroiqlim nəzarəti istixanalarda enerji və su resurslarından istifadənin optimallaşdırılmasına kömək edə bilər. Xarici hava temperaturu, günəş radiasiyası və nisbi rütubət haqqında məlumatların fasiləsiz alınması daxili mikroiqlimin idarə olunması üçün əlavə informasiya yaradır.

Bu yanaşmada fiziki-iqlim göstəriciləri idarəetmə parametrlərinə çevrilir. Məsələn, xarici temperaturun və günəş radiasiyasının dəyişməsi ventilyasiya rejiminin, daxili temperatur və torpaq nəmliliyinin dəyişməsi isə suvarma rejiminin tənzimlənməsi üçün əsas kimi istifadə oluna bilər. Beləliklə, fiziki monitorinq ilə avtomatlaşdırılmış idarəetmənin inteqrasiyası istixana təsərrüfatlarında resurs səmərəliliyinin artırılması üçün texnoloji imkan yaradır.

Dayanıqlı aqroekoloji idarəetmə.

Dayanıqlı aqroekoloji idarəetmə torpaq, su, enerji və bioloji resursların qarşılıqlı əlaqədə qiymətləndirilməsini və istehsal proseslərinin dəyişən iqlim şəraitinə uyğunlaşdırılmasını nəzərdə tutan kompleks yanaşmadır. Bu modeldə torpaq–bitki–atmosfer sistemində baş verən istilik və su mübadiləsinin monitorinqi, fiziki-iqlim göstəricilərinin təhlili, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi və resursqoruyucu texnologiyaların inteqrasiyası mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda belə idarəetmə modelinin formalaşdırılması üçün aqrometeoroloji müşahidələrin genişləndirilməsi, torpaq temperaturu və nəmliliyinin sistemli ölçülməsi, su ehtiyatlarının monitorinqi, peyk və məsafədən zondlama məlumatlarından istifadə, rəqəmsal məlumat bazalarının yaradılması və resurs səmərəli texnologiyaların tətbiqi qarşılıqlı əlaqəli istiqamətlər kimi nəzərdən keçirilə bilər.

Bu baxımdan aqroekoloji idarəetmənin əsas prinsipi ayrı-ayrı texnologiyaların tətbiqindən daha çox, **ölçmə–təhlil–qərarvermə–nəzarət** ardıcıllığının yaradılmasıdır. Fiziki-iqlim göstəricilərinin ölçülməsi ilkin məlumat bazasını, onların təhlili aqroekoloji vəziyyətin qiymətləndirilməsini, məlumat əsaslı qərarvermə isə suvarma, enerji və digər aqrotexniki tədbirlərin optimallaşdırılmasını təmin edə bilər.

Belə inteqrasiya olunmuş yanaşma Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda təbii resurslardan istifadənin səmərəliliyinin yüksəldilməsi və kənd təsərrüfatının dəyişən iqlim şəraitinə uyğunlaşdırılması üçün elmi-metodoloji baza formalaşdıra bilər.

Fizika təhsilində regional ekoloji problemlərin öyrənilməsi və dayanıqlı inkişaf kompetensiyalarının formalaşdırılması.

İqlim dəyişiklikləri və regional ekoloji problemlərin mürəkkəb xarakteri onların yalnız təbiət elmləri çərçivəsində deyil, həm də təhsil prosesində fənlərarası yanaşma əsasında öyrənilməsini zəruri edir. Fizika istilik, enerji, radiasiya, buxarlanma, istilikötürmə və elektromaqnit şüalanması kimi proseslərin qanunauyğunluqlarını izah etməklə regional aqroekoloji problemlərin elmi əsaslarının mənimsənilməsi üçün metodoloji imkan yaradır.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim və kənd təsərrüfatı arasındakı əlaqələrin tədris prosesində öyrənilməsi zamanı temperatur, günəş radiasiyası, istilik balansı, buxarlanma, torpaq nəmliliyi və atmosfer rütubəti kimi göstəricilərdən istifadə etmək mümkündür. Bu göstəricilərin fiziki mahiyyətinin real regional nümunələr əsasında izahı nəzəri biliklərin praktik proseslərlə əlaqələndirilməsinə şərait yaradır.

Fizikanın "İstilik hadisələri", "Molekulyar fizika", "Elektromaqnetizm" və "Optika" bölmələrinin regional aqroekoloji proseslərlə əlaqələndirilməsi bu baxımdan məqsədəuyğundur. Məsələn, istilik balansı və istilikötürmə torpağın temperatur rejimi və istixana mikroiqlimi ilə, buxarlanma və kondensasiya torpaq–bitki–atmosfer sistemində su mübadiləsi ilə, elektromaqnit şüalanması isə Günəş radiasiyası və fotovoltaik sistemlərin iş prinsipi ilə əlaqələndirilə bilər.

Fiziki-iqlim göstəricilərinin tədris prosesində tətbiqi.

Regional materialların fizika tədrisinə inteqrasiyası tələbələrin fiziki qanunauyğunluqları konkret təbii və aqroekoloji proseslər üzərində müşahidə etməsinə imkan yaradır. Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda hava və torpaq temperaturunun, nisbi rütubətin, günəş radiasiyasının və torpaq nəmliliyinin ölçülməsi sadə laboratoriya və sahə tədqiqatlarının təşkilində istifadə oluna bilər.

Məsələn, müxtəlif torpaq örtüklərində temperaturun ölçülməsi və nəticələrin müqayisəsi günəş radiasiyasının, torpaq örtüyünün və rütubətin istilik rejiminə təsirinin təhlilinə imkan verir. Torpaq nəmliliyinin temperatur və yağıntı göstəriciləri ilə müqayisəsi isə su balansının fiziki əsaslarının öyrənilməsi üçün tətbiqi nümunə kimi istifadə oluna bilər.

Belə fəaliyyətlər tələbələrdə yalnız nəzəri biliklərin möhkəmləndirilməsinə deyil, həm də **ölçmə, müşahidə, məlumatların sistemləşdirilməsi, qrafik təsvir, müqayisəli təhlil və nəticələrin fiziki əsaslarla izah edilməsi** bacarıqlarının inkişafına xidmət edir.

Lənkəran-Astara regionunun nümunəsində tətbiqi təlim modeli.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun təbii-iqlim xüsusiyyətlərinin tədris prosesinə inteqrasiyası regional material əsasında tətbiqi təlim modelinin formalaşdırılması üçün imkan yaradır. Bu modeldə nəzəri fizika mövzularının real ölçmələr, müşahidələr və sadə eksperimental tapşırıqlarla əlaqələndirilməsi əsas prinsip kimi qəbul edilə bilər.

Tələbələr üçün aşağıdakı istiqamətlərdə kiçik tədqiqat layihələri təşkil oluna bilər:

- ✓müxtəlif torpaq örtüklərində temperatur dəyişmələrinin müqayisəsi;
- ✓torpaq nəmliliyinin temperatur və yağıntı göstəriciləri ilə əlaqəsinin təhlili;
- ✓günəş radiasiyasının gün ərzində dəyişməsinin ölçülməsi;
- ✓istixanalarda temperatur və nisbi rütubət rejiminin monitorinqi;
- ✓fotovoltaik paneldə günəş enerjisinin elektrik enerjisinə çevrilməsinin fiziki əsaslarının öyrənilməsi;
- ✓suvarmadan əvvəl və sonra torpaq nəmliliyinin sensorlarla ölçülməsi.

Bu tip layihələrdə əsas məqsəd konkret regional məlumatların toplanması ilə yanaşı, həmin məlumatların fiziki qanunauyğunluqlar baxımından şərh edilməsidir. Beləliklə, tələbə real ekoloji problemi ölçülə bilən fiziki parametrlərə çevirməyi və əldə olunan nəticələri elmi əsaslarla izah etməyi öyrənir.

STEM yanaşması.

İqlim dəyişiklikləri və dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin öyrənilməsi fizika, texnologiya, mühəndislik və riyaziyyatın qarşılıqlı əlaqəsini nəzərdə tutan multidissiplinar yanaşma üçün

əlverişli mövzulardandır. STEM yanaşması fiziki-iqlim göstəricilərinin ölçülməsi, rəqəmsal məlumatların emalı və praktik texnoloji həllərin hazırlanmasını vahid təlim prosesində birləşdirməyə imkan verir.

Fizika tədrisində STEM əsaslı layihələr çərçivəsində torpaq və hava temperaturunun ölçülməsi üçün sensor sistemlərinin hazırlanması, torpaq nəmliliyinin monitorinqi, günəş panellərinin iş prinsipinin modelləşdirilməsi, istixanalarda istilik balansının sadələşdirilmiş hesablanması və aqroekoloji proseslərin fiziki modellərinin qurulması həyata keçirilə bilər.

Bu yanaşma tələbələrin eksperimental tədqiqat, rəqəmsal ölçmə, məlumatların emalı, riyazi modelləşdirmə və fiziki biliklərin real problemlərin həllinə tətbiqi bacarıqlarının inkişafına şərait yaradır. Eyni zamanda regional ekoloji problemlərin tədrisə daxil edilməsi fizikanın yalnız nəzəri deyil, həm də tətbiqi və sosial əhəmiyyətini göstərir.

Nəticə etibarilə, Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun fiziki-iqlim xüsusiyyətlərinin fizika tədrisində istifadə olunması regional ekoloji proseslərin elmi əsaslarla öyrənilməsinə, tələbələrin tədqiqat və ölçmə bacarıqlarının inkişafına və dayanıqlı inkişaf məsələlərinə sistemli yanaşmanın formalaşdırılmasına xidmət edə bilər. Bu yanaşma məqalədə araşdırılan fiziki-iqlim amilləri ilə onların monitorinqi və praktiki tətbiqi arasında təhsil müstəvisində əlaqə yaradır.

Elmi yenilik.

Tədqiqatın elmi yeniliyi Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim dəyişiklikləri şəraitində dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılmasına təsir edən fiziki-iqlim amillərinin qarşılıqlı əlaqəli şəkildə nəzərdən keçirilməsi və onların monitorinqi ilə müasir aqroekoloji idarəetmə yanaşmalarının əlaqələndirilməsində ifadə olunur:

1. **Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun aqroekoloji şəraitinin formalaşmasında əsas fiziki-iqlim amilləri** – temperatur, günəş radiasiyası, yağıntı, torpaq temperaturu, torpaq və atmosfer rütubəti, buxarlanma, istilik və su balansı – sistemləşdirilmiş, onların torpaq–bitki–atmosfer sistemi ilə qarşılıqlı əlaqəsi ümumiləşdirilmişdir.
2. **Fiziki-iqlim amillərinin torpaq–bitki–atmosfer sisteminə təsirinin fiziki mexanizmləri** müəyyənləşdirilmiş, istilik, enerji və su mübadiləsinin aqroekoloji şəraitin formalaşmasındakı rolu izah edilmişdir. Temperatur və rütubət rejimi, günəş radiasiyası, buxarlanma və yağıntı göstəricilərinin bitkilərin su və istilik təminatı ilə əlaqəsi əsaslandırılmışdır.
3. **Fiziki-iqlim monitorinqinin müasir rəqəmsal texnologiyalarla inteqrasiyasına əsaslanan aqroekoloji qiymətləndirmə yanaşması** sistemləşdirilmişdir. Sensor texnologiyaları, torpaq və su monitorinqi, məsafədən zondlama, peyk müşahidələri, CİS və iqlim modelləşdirilməsinin Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda aqroekoloji proseslərin məkan və zaman üzrə qiymətləndirilməsində tətbiq imkanları müəyyənləşdirilmişdir.
4. **Fiziki-iqlim göstəricilərinin monitorinqindən aqroekoloji uyğunlaşma tədbirlərinə keçidi təmin edən tətbiqi yanaşmalar** – torpaq nəmliliyinə əsaslanan suvarma idarəetməsi, damcılı suvarma, günəş enerjisindən istifadə, enerji səmərəli istixana texnologiyaları və rəqəmsal qərar dəstəyi – vahid dayanıqlı aqroekoloji idarəetmə çərçivəsində əlaqələndirilmişdir.

Praktiki əhəmiyyət.

Tədqiqatın praktiki əhəmiyyəti Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda fiziki-iqlim göstəricilərinin aqroekoloji monitorinqə və resursların idarə olunmasına daxil edilməsinin mümkün tətbiq istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi ilə bağlıdır. Əldə olunan elmi-nəzəri ümumiləşdirmələr və təklif olunan yanaşmalar aşağıdakı istiqamətlərdə istifadə oluna bilər:

- ✓ temperatur, yağıntı, günəş radiasiyası, torpaq temperaturu, torpaq nəmliliyi və atmosfer rütubətinin aqroekoloji monitorinq sistemində kompleks göstəricilər kimi tətbiqi;
- ✓ torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik və su balansının nəzərə alınması əsasında torpaq və su ehtiyatlarının idarə olunmasının təkmilləşdirilməsi;
- ✓ torpaq temperaturu və nəmliliyini ölçən sensorlardan istifadə etməklə suvarma rejimlərinin faktiki sahə göstəricilərinə uyğunlaşdırılması və su itkilərinin azaldılması;
- ✓ peyk məlumatları, məsafədən zondlama və CİS texnologiyalarından istifadə etməklə vegetasiya vəziyyətinin, torpaq nəmliliyinin, səth temperaturunun və potensial iqlim risklərinin ərazi üzrə monitorinqi;

✓ günəş radiasiyası göstəricilərinin nəzərə alınması əsasında fotovoltaik sistemlərin, xüsusilə suvarma və kiçik aqrar obyektlərin enerji təminatında tətbiq imkanlarının qiymətləndirilməsi;

✓ istixanalarda temperatur, rütubət və işıqlanma göstəricilərinin sensorlarla izlənilməsi əsasında mikroiqlimin və enerji sərfiyyatının daha səmərəli idarə olunması;

✓ meteoroloji, torpaq və peyk məlumatlarının rəqəmsal platformalarda inteqrasiyası əsasında məlumat əsaslı aqroekoloji qərar dəstəyi sistemlərinin formalaşdırılması;

✓ regional fiziki-iqlim proseslərinin fizika və STEM təhsilinə inteqrasiyası yolu ilə tələbələrin ölçmə, monitorinq, məlumatların təhlili və ekoloji problemlərin fiziki əsaslarının izahı üzrə tədqiqat bacarıqlarının inkişaf etdirilməsi.

Təklif olunan yanaşmalar regionda kənd təsərrüfatının iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşdırılması, su və enerji resurslarından səmərəli istifadə və aqroekoloji monitorinqin təkmilləşdirilməsi üçün metodik və tətbiqi baza kimi istifadə oluna bilər.

Nəticə.

Aparılmış nəzəri-analitik araşdırmanın nəticələri göstərir ki, Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim dəyişiklikləri şəraitində dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması fiziki-iqlim amillərinin ayrı-ayrılıqda deyil, **torpaq–bitki–atmosfer sistemi daxilində qarşılıqlı əlaqədə** nəzərə alınmasını tələb edir. Temperatur, günəş radiasiyası, yağıntı, torpaq temperaturu, torpaq və atmosfer rütubəti, buxarlanma, istilik və su balansı bu sistemin əsas fiziki-iqlim göstəricilərini təşkil edir.

Təhlil göstərir ki, temperatur və rütubət rejimindəki dəyişikliklər, yağıntıların mövsümi paylanmasının qeyri-sabitliyi və buxarlanma şəraitindəki dəyişikliklər torpaq–bitki–atmosfer sistemində istilik və su mübadiləsinə təsir göstərə bilər. Bu dəyişikliklər bitkilərin su təminatına, torpaq nəmliliyinə, vegetasiya şəraitinə və nəticə etibarilə kənd təsərrüfatı istehsalının dayanıqlığına təsir edən amillər kimi çıxış edir. Eyni zamanda intensiv yağıntılar səthi axım və eroziya risklərini, temperaturun yüksəlməsi və yüksək buxarlanma isə su çatışmazlığı riskini artıra bilər.

Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunun rütubətli subtropik iqlimi, müxtəlif relyef şəraiti və kənd təsərrüfatının çayçılıq, sitrusçuluq, tərəvəzçilik və digər istiqamətlər üzrə ixtisaslaşması fiziki-iqlim göstəricilərinin sistemli monitorinqini xüsusi əhəmiyyətli edir. Bu baxımdan temperatur, rütubət, torpaq nəmliliyi və günəş radiasiyasının sensorlarla ölçülməsi, meteoroloji müşahidələrin genişləndirilməsi və əldə olunan məlumatların aqroekoloji göstəricilərlə əlaqələndirilməsi regionun kənd təsərrüfatı sistemlərinin vəziyyətinin daha ətraflı qiymətləndirilməsinə imkan verə bilər.

Müasir sensor texnologiyalarının, məsafədən zondlamanın, peyk müşahidələrinin və CİS texnologiyalarının tətbiqi fiziki-iqlim göstəricilərinin məkan və zaman üzrə izlənilməsi üçün əlavə imkanlar yaradır. Torpaq nəmliliyi və temperatur sensorlarının meteoroloji məlumatlarla, peyk məlumatlarının isə CİS mühitində təhlillə inteqrasiyası aqroekoloji vəziyyətin kompleks qiymətləndirilməsinə və potensial risk sahələrinin müəyyənləşdirilməsinə imkan verə bilər.

İqlim modelləşdirilməsi isə müşahidə məlumatlarının uzunmüddətli iqlim ssenariləri ilə əlaqələndirilməsi üçün metodoloji imkan yaradır. Bununla belə, modelləşdirmə nəticələrinin etibarlılığı müşahidə məlumatlarının keyfiyyətindən, məkan və zaman əhatəsindən və seçilmiş model yanaşmasından asılı olduğundan onların regional qərarvermədə istifadəsi zamanı bu məhdudiyyətlər nəzərə alınmalıdır.

Su və enerji resurslarının səmərəli idarə olunması baxımından damcılı suvarma, torpaq nəmliliyinə əsaslanan suvarma idarəetməsi, günəş enerjisindən istifadə və enerji səmərəli istixana texnologiyaları mühüm tətbiq istiqamətləri kimi nəzərdən keçirilə bilər. Bu texnologiyaların səmərəliliyi onların konkret ərazinin temperatur, yağıntı, günəş radiasiyası, torpaq və rütubət şəraiti ilə uyğunlaşdırılmasından asılıdır.

Fiziki-iqlim monitorinqi → rəqəmsal məlumatların inteqrasiyası → aqroekoloji qiymətləndirmə → uyğunlaşma tədbirlərinin seçilməsi ardıcıllığı Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda dayanıqlı aqroekoloji idarəetmənin formalaşdırılması üçün metodoloji çərçivə kimi təklif oluna bilər. Bu yanaşma torpaq və su ehtiyatlarının daha səmərəli idarə olunmasına, iqlim risklərinin vaxtında müəyyənləşdirilməsinə və kənd təsərrüfatının dəyişən iqlim şəraitinə uyğunlaşdırılmasına xidmət edə bilər.

Tədqiqatın digər tətbiqi istiqaməti regional fiziki-iqlim materiallarının fizika və STEM təhsilinə inteqrasiyasıdır. Temperatur, rütubət, günəş radiasiyası, torpaq nəmliliyi və enerji çevrilməsi üzrə real ölçmələrin tədris prosesinə daxil edilməsi tələbələrə fiziki qanunauyğunluqları regional aqroekoloji proseslərlə əlaqələndirmək, ölçmə və məlumatların təhlili bacarıqlarını inkişaf etdirmək imkanı yaradır.

Ümumilikdə, Lənkəran-Astara iqtisadi rayonunda iqlim dəyişikliklərinə uyğun dayanıqlı aqroekoloji sistemlərin formalaşdırılması üçün fiziki-iqlim amillərinin sistemli monitorinqi, torpaq–bitki–atmosfer əlaqələrinin kompleks təhlili, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi və resurs-səmərəli uyğunlaşma tədbirlərinin əlaqələndirilməsi əsas istiqamətlər kimi müəyyənləşdirilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).** *Climate-smart agriculture.* Rome: FAO. FAO – Climate-smart agriculture
2. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).** *Smart farming.* Rome: FAO. FAO – Smart farming
3. **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).** *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability.* Cambridge: Cambridge University Press, 2022. IPCC – AR6 WGII Report
4. **United Nations.** *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.* New York: United Nations, 2015. United Nations – 2030 Agenda
5. **Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı.** *Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası.* Bakı, 2022. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin rəsmi internet səhifəsi
6. **Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabineti.** *Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı, balıqçılıq və akvakultura məhsullarının istehsalı və emalı sahələrinin inkişafına dair 2026–2030-cu illər üçün Dövlət Proqramı.* Bakı, 2025.
7. **Abdullayeva Z.H., Niftiyev F.Q.** *Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu: fiziki və iqtisadi coğrafi xüsusiyyətləri, sosial infrastruktur sahələrinin inkişafı və ərazi təşkili.* Sumqayıt: SDU-nun nəşri, 2022. – 304 s.
8. **Ələskərzadə İ.İ.** *Lənkəran-Astara iqtisadi-coğrafi rayonunda bitkiçiliyin ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi tədqiqi.* Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2024. – 26 s.
9. **Babayeva U.A.** *Lənkəran fiziki-coğrafi rayonunda kənd təsərrüfatının yaratdığı ekoloji-coğrafi problemlər və onların həlli yolları.* Bakı Universitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, 2021.
10. **Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi.** *Ölkənin hava-iqlim şəraiti.* Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi – Hava-iqlim şəraiti
11. **Quliyev F.A.** *Əsərlər toplusu. II cild: 1983–2000-ci illər.* Bakı: MBM, 2014. – 448 s. Lənkəran-Astara bölgəsində çay və digər subtropik bitkilərin bioekoloji və ekoloji xüsusiyyətlərinə dair materiallar.
12. **Əliyev R.F.** *Lənkəran regionunda subtropik bitkiçiliyin ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi və ekoloji problemləri.* Coğrafiya elmləri namizədi dissertasiyası. Bakı, 2003. – 138 s.
13. **Abdullayev F.M.** *Lənkəran-Astara bölgəsində kivi (Actinidia chinensis) bitkisinin bioekoloji xüsusiyyətləri, forma müxtəlifliklərinin və perspektivliyinin öyrənilməsi.* Kənd təsərrüfatı elmləri namizədi dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2008. – 18 s.
14. **OECD.** *The Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030.* Paris: OECD, 2019. OECD – Future of Education and Skills 2030

EFFECT OF ZNO NANOPARTICLES UNDER DIFFERENT LIGHT SPECTRA ON THE ABSORPTION SPECTRA OF SPINACH (*SPINACIA OLERACEA* L.) PIGMENT EXTRACT: AGROECOLOGICAL PERSPECTIVES

Ramig Mammadzada
MSc Student
Ismet Ahmadov
PhD in Biological Sciences
Institute of Molecular Biology
Baku State University
ramigmammadzada7@gmail.com
ismetahmadov@mail.ru

Keywords: ZnO nanoparticles, *Spinacia oleracea* L., UV-Vis spectrophotometry, photosynthetic pigments, light spectrum

Zinc oxide nanoparticles are currently the most studied nanoparticles due to their wide application in various fields. The physical and chemical properties and morphology of zinc oxide nanoparticles can be easily modified by using different synthesis routes, different precursors and different materials. Zinc oxide nanoparticles are in the form of a white powder and are insoluble in water. Zinc oxide nanoparticles have a band gap of 3.37 eV and a binding energy of 60 meV, which provides them with excellent chemical, electrical and thermal stability. Zinc oxide nanoparticles also have optical, electrical and photocatalytic properties. Due to these properties, zinc oxide nanoparticles are applied in solar cells, photocatalysis and chemical sensors (Thangave L. and Subash C. 2021).

A suspension of ZnO nanoparticles was prepared by dispersing 10 mg of ZnO powder in 100 mL of distilled water and homogenizing the mixture for 15 minutes in an ultrasonic sonicator. The photosynthetic pigment extract was obtained by homogenizing 1 g of fresh spinach (*Spinacia oleracea* L.) leaves in 100 mL of 95% acetone. The homogenate was centrifuged at 15,000 rpm for 5 minutes at 4°C, and the resulting supernatant was used for analysis. To prepare the ZnO-treated samples, 7 mL of the ZnO suspension was added to 35 mL of pigment extract to obtain a homogeneous mixture; control samples consisted solely of the pigment extract. For spectrophotometric analysis, 1 mL aliquots of both the control and ZnO-treated samples were mixed with 2 mL of 95% acetone. Absorption spectra were recorded on a Shimadzu UV-1280 UV–Visible spectrophotometer over the wavelength range of 350–750 nm. Samples were incubated under white, red, and blue LED light sources at an intensity of 50 μmol m^{-2} s^{-1}, and UV-Vis absorption spectra were recorded after 0, 15, 30, 45, 60, and 120 min of incubation.

UV-Vis spectrophotometric analysis revealed principal absorption maxima characteristic of chlorophyll *a* at approximately 432 and 663 nm in all samples. Changes in the intensity of these peaks were observed under the different light spectra. Comparison of the control and ZnO-treated samples showed that the effect of the nanoparticles varied depending on the light spectrum: under white light, absorption changes were more balanced; under red light, the optical stability of the pigments was relatively preserved, whereas under blue light, more pronounced changes in the absorption spectra were observed.

The observed spectral changes can be attributed to the photocatalytic properties of ZnO nanoparticles and their interaction with pigment molecules. Under light exposure, the generation of electron–hole pairs on the ZnO surface promotes the formation of reactive oxygen species, which may be accompanied by changes in the optical properties of the pigment extract. These findings indicate that different light spectra play an important role in the mechanisms underlying the effects of ZnO nanoparticles.

The present study demonstrates that ZnO nanoparticles affect the UV-Vis absorption spectra of spinach (*Spinacia oleracea* L.) pigment extract under different light spectra. The most characteristic changes were observed at the chlorophyll *a*-specific wavelengths of 432 and 663 nm. The spectral differences recorded under different light sources indicate that the effect of ZnO

nanoparticles depends on the light spectrum. This is very important, since these results can serve as the foundation for improving the usage of ZnO-based nanomaterials in agroecology and the study of their interaction mechanisms with photosynthetic pigments.

ПРОФИЛАКТИКА ЯДЕРНОГО ПОЛИЭДРОЗА ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВЫКОРМКАХ

Кубра Юсифова
доцент
Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт
kubrayusifova@gmail.com

Ключевые слова: Полиэдроз, коконы, гусеницы, тутовый шелкопряд, профилактика

Инфекционные заболевания тутового шелкопряда являются серьезным препятствием для увеличения производства коконов и улучшения их качества, нанося значительный экономический ущерб национальному хозяйству. Инфекционные заболевания быстро распространяются, коконы полученные с нездоровых хозяйств низкого качества.

Все болезни тутового шелкопряда заразны, и методы лечения пока плохо изучены, в следствии чего профилактические меры играют решающую роль в борьбе с болезнями, это связано с тем, что после обнаружения заболевания меры контроля очень сложны и в большинстве случаев неэффективны. Данная работа посвящена исследованию профилактических мероприятий против болезней гусениц тутового шелкопряда, а именно дезинфицирование помещений, соблюдение и создание деконтаминированных зон в культиваторах гусениц тутового шелкопряда. В работе представлены данные проведение исследований активого хлорсодержащего средства для создания благополучных условий при выращивании гусениц тутового шелкопряда на экспериментальных выкормках.

Длительный период одомашнивания домашнего шелкопряда сделал его очень чувствительным к резким колебаниям температуры и влажности, в отличие от диких насекомых, которые проявляют большая адаптивность. Поддержание оптимальных условий, как правило, определенного диапазона температуры и относительной влажности, имеет важное значение для выращивания шелкопряда и получения качественного кокона.

Исследования проводилась по стандартной методике в лаборатории вирусологии и иммунологии Ветеринарного Научно-Исследовательского Института, с использованием нового дезинфицирующего средства, а именно применялась бесцветная, прозрачная жидкость, содержащая активный хлор, с pH 7,2-8,4, слабым окислительным эффектом и слабым запахом в качестве профилактической меры для предотвращения вирусологических и бактериологических заболеваний тутового шелкопряда.

В ходе работы были исследованы концентрации 0,01%, 0,02%, 0,05% активного хлорсодержащего вещества. Бактериологические исследования, проводились в соответствии с стандартными процедурами.

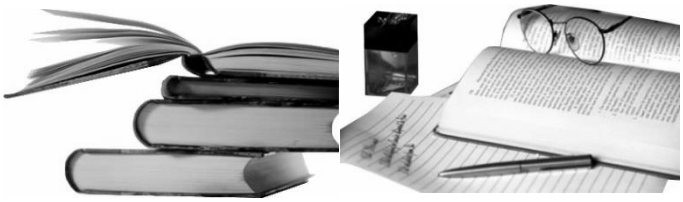
В литературе по болезням тутового шелкопряда, в частности, полиэдроз гусениц тутового шелкопряда, имеется недостаточно сведений о вполне надежных мерах борьбы с болезнью, но рекомендуются профилактические меры, такие как соблюдение режима температуры и влажности во время выкормки, размещение гусениц на специальных этажерках, стеллажах или в чистых лотках с бумажной или сетчатой подстилкой в хорошо проветриваемом помещении при стабильной температуре около 24–25 °C, где обеспечивается регулярная подача свежих листьев шелковицы, своевременная смена подстилки, улучшение кормления, соблюдение личной гигиены обслуживающего персонала.

Мы считаем, что мероприятия по борьбе с желтухой должны иметь специфический характер. В результате проведенных исследований, а именно при использовании для дезинфекции помещений активного хлорсодержащего средства, было выявлено, что микроорганизмы в помещениях после обработки их данным раствором, обнаружены не были. По результатам, используемое активное хлорсодержащее вещество, а именно «Нейтральный анолит» предотвращает развитие микроорганизмов, может применяться для дезинфекции поверхностей, а также для стерилизации вирусных, бактериальных и

грибковых инфекций. Это вещество является уникальным, высокоэффективным дезинфицирующим средством нового поколения с инновационным направлением, безвредным и безопасным. Его преимущество заключается в том, что после использования оно превращается в воду, и нет необходимости повторно промывать помещения после высыхания. Предварительная дезинфекция помещений, где содержатся шелкопряды, этим веществом (до начала инкубационного периода) предотвращает распространение вирусов и инфекций.

Наши исследования показали, что для предотвращения вирусных и бактериологических заболеваний тутового шелкопряда в качестве профилактической меры можно использовать анолитный дезинфицирующий раствор с pH 7,2-8,4, содержащим 0,01%, 0,02%, 0,05% вещества, при этом время воздействия может составлять от 30 до 60 минут. Перед пробуждением гусениц тутового шелкопряда, обработка помещений различными концентрациями раствора содержащего активный хлор, предотвращается развитие микроорганизмов, дезинфицируются поверхности, а также предотвращаются вирусные, бактериальные и грибковые инфекции. Все здания, инкубаторы, сопутствующее оборудование и предметы ухода, предназначенные для разведения гусениц тутового шелкопряда, следует дезинфицировать в профилактических целях, то есть дважды в год — за 8-10 дней до кормления весной и после сбора коконов, независимо от наличия заболеваний.

В то же время одновременно с использованием исследуемого раствора активного хлора, необходимо устранить любые условия, негативно влияющие на нормальное развитие паразитов и ослабляющие их. Например, недостаточное пространство для кормления, неправильное распределение корма во время кормления, несоблюдение технологии последовательности кормления, низкое качество корма и т. д. приводят к отставанию в развитии гусениц и их ослаблению, что, в свою очередь, делает их восприимчивыми к болезням и приводит к возникновению и распространению заболеваний.



Konfrans materialları Lənkəran Dövlət Universitetinin
mətbəəsində çap olunmuşdur

Yığıma verilmişdir: 25.09.2026
Çapa imzalanmışdır: 09.10.2026
Kağızın formatı: $64 \times 84^{1/8}$
Çap vərəqi: 21,6 c.v., tiraj: 120

Ünvan: Az 4200, Lənkəran şəhəri, General Həzi Aslanov xiyabanı 50
Tel: (+994) 25-25-8-01-53
e-mail: elmi_tezis@lsu.edu.az
www.lsu.edu.az